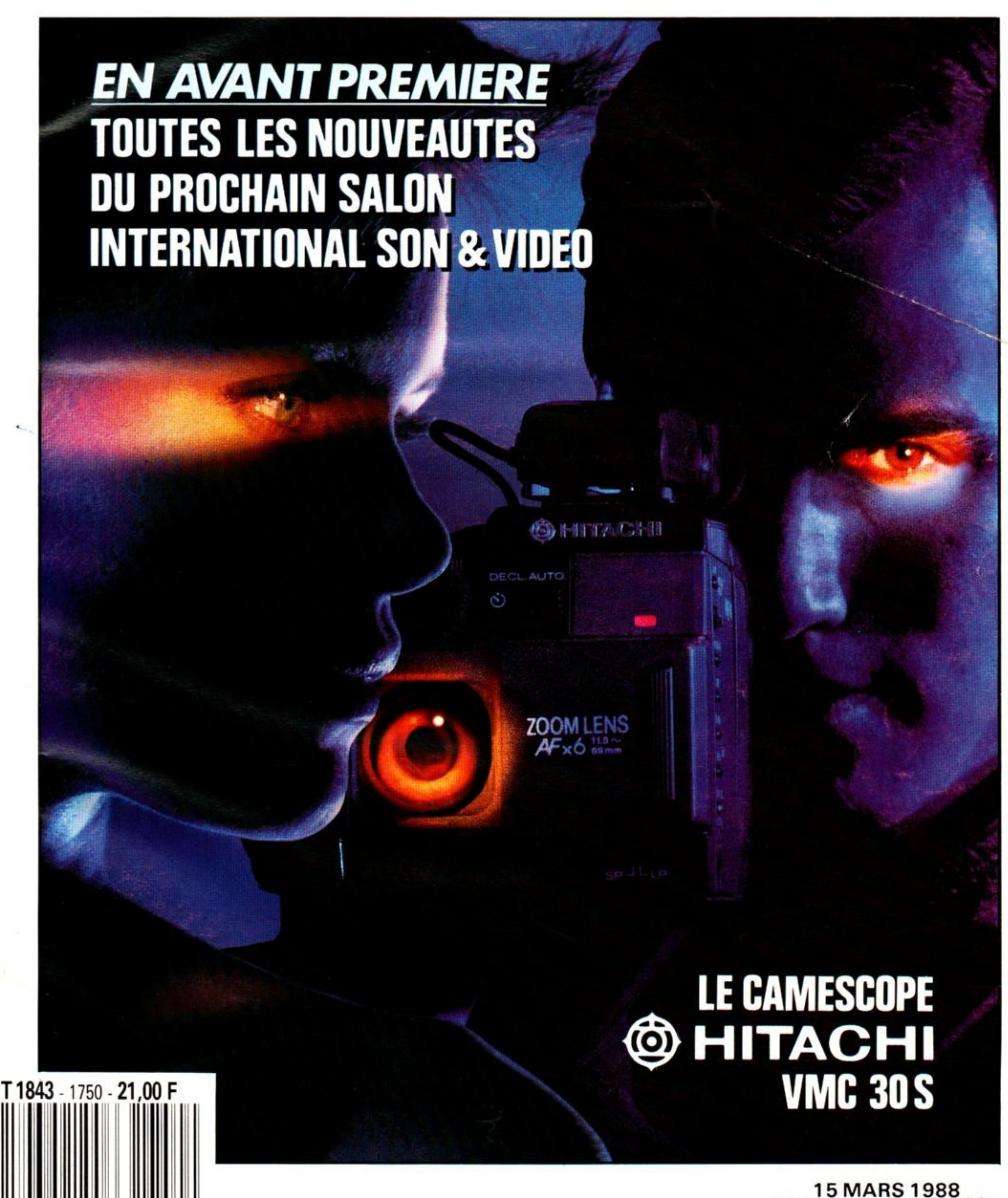
LE HAUT-PARLEUR

19 CAMESCOPES AU BANC D'ESSAIS

ISSN 0337 1883

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO. ELECTRONIQUE. REALISATIONS

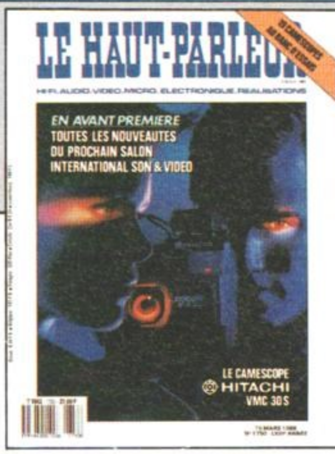
Suisse : 6,30 F.S. • Belgique : 145 F.B. • Espagne : 500 Ptas • Canada : Can $ 4,20 • Luxembourg : 148 F.L.



T 1843 - 1750 - 21,00 F

3791843021006 17500

15 MARS 1988
N° 1750 - LXIIIe ANNÉE



Notre couverture

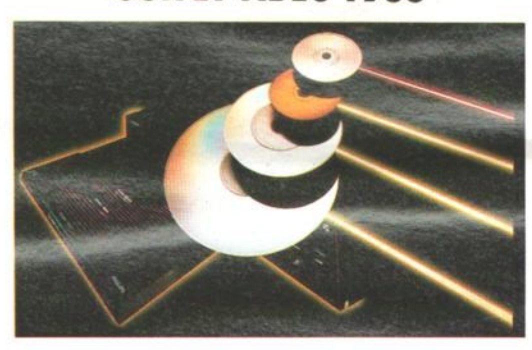
Caméscope Hitachi VMC-30S

Equipé du tout nouveau capteur MOS développé par Hitachi, le VMC-30S bénéficie d'une résolution accrue, 350 points par ligne, et d'une sensibilité qui lui confère une souplesse d'utilisation étonnante : 12 lux suffisent pour une prise de vues déjà bien équilibrée en couleurs. Autres caractéristiques : VHS-C, HQ, Secam ; poids : 1,3 kg ; déclencheur automatique à retardement ; zoom électrique, rapport 1 à 6.

Doc. RSCG. Conception D. Dumas.

EN VEDETTE

EN AVANT-PREMIERE



LES REALISATIONS

MONTAGES « FLASH »



LE HAUT-PARLEUR
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
Télex : PGV 230472 F

Fondateur : **J.-G. POINCIGNON**
Président-directeur général et Directeur de la publication : **M. SCHOCK**
Directeur honoraire : **H. FIGHIERA**
Rédacteur en chef : **A. JOLY**
Rédacteurs en chef adjoints : **G. LE DORÉ**, **Ch. PANNEL**
Secrétaire de rédaction : **S. LABRUNE**
Abonnements : **O. LESAUVAGE**
Directeur des ventes : **J. PETAUTON**
Promotion : S.A.P., **Mauricette EHLINGER**
70, rue Compans, 75019 Paris, tél. : 16 (1) 42.00.33.05

ADMINISTRATION - REDACTION - VENTES
SOCIETE DES PUBLICATIONS RADIOELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital de 30 000 F

PUBLICITE :
SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
70, rue Compans - 75019 PARIS
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
C.C.P. PARIS 379360

Directeur commercial : *Jean-Pierre REITER*
Chef de Publicité : *Patricia BRETON*
assistée de : *Joëlle HEILMANN*





Distribué par « Transport Presse »
Commission paritaire **N° 56 701**

Dépôt légal : Mars 1988 - N° EDITEUR : 1053
ABONNEMENTS 12 numéros : 252 F
Voir notre tarif spécial abonnements page 232

Sommaire

Nº 1750

BANC D'ESSAIS

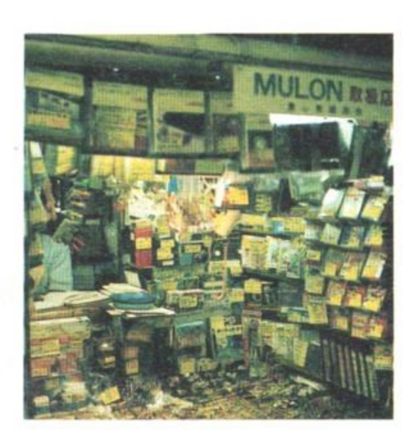






INITIATION

INFORMATIONS DIVERS



L'ELECTRONIQUE A NANTES

Le SEIPRA, autrement dit le Salon de l'Electronique Industrielle, de la Productique, de la Robotique, de l'Automatisme et de la mesure, se tiendra à Nantes (Loire-Atlantique) du 26 au 29 avril 1988. EN même temps aura lieu le FIRST (Forum Inter-Régional de la Sous-Traitance), réunissant 300 sous-traitants des Pays de la Loire. Le SEIPRA 88 attend 15 000 visiteurs et 180 exposants.

Renseignements : SEIPRA, Parc des Expositions de la Beaujoire, route de Saint-Joseph, 44300 Nantes. Tél. : 40.52.08.11.



Conférences sur le MONTAGE EN SURFACE DES COMPOSANTS

NANTES, 27 et 28 AVRIL 1988

C'est dans le cadre des salons SEIPRA* et FIRST** que notre confrère *Electronique Applications* organise, les 27 et 28 avril prochains, des conférences sur le thème du montage en surface des composants électroniques.

Durant ces deux jours, quelques-uns des meilleurs spécialistes français et européens se succéderont pour aborder les différents aspects de ces techniques qui révolutionnent l'industrie électronique.

Ingénieurs, industriels, sous-traitants, enseignants et étudiants seront les bienvenus à ces conférences, dont l'accès est **gratuit**, et qui seront agrémentées de nombreuses projections de films vidéo et de vues fixes.

Il est souhaitable de s'inscrire dès que possible auprès du secrétariat du **SEIPRA, Parc des Expositions de la Beaujoire, 44300 Nantes. Tél. : 40.52.08.11.**

* SEIPRA : Salon de l'Electronique Industrielle, de la Productique, de la Robotique, de l'Automatisation et de la mesure.

** FIRST : Forum Inter-Régional de la Sous-Traitance.

CARREFOUR DES COMPETENCES

Col'Com, le premier salon de la communication des collectivités locales, se tiendra à Valence (Drôme) les 23, 24 et 25 juin 1988. Les réseaux télématique, les réseaux câblés, l'animation y auront une large place.

Renseignements : Expo Magazine, 49, rue Louis-Blanc, 69006 Lyon. Tél. : 78.52.18.82.

TELEPHONES DE COLLECTION

Le « Club des collectionneurs de téléphones anciens » est une nouvelle association régie par la loi de 1901. Elle a pour but de rassembler toutes les personnes intéressées par l'histoire du téléphone.

L'adhésion est de 150 francs par an et permet de recevoir un bulletin trimestriel contenant des informations techniques sur les appareils anciens, des documents sur les grands hommes qui ont marqué l'évolution du téléphone, une rubrique consacrée à une bourse d'échange entre collectionneurs.

Renseignements : CCTA, 1, allée du Sapin-Bleu, 92410 Ville-d'Avray.

ROBOT-MACHIE

« Les avancées technologiques des dernières années sont en train de façonner l'avenir de notre société et de la condition humaine. Produits de ces avancées, les robots repoussent de jour en jour la limite de l'espace et du temps. Au même moment, les inégalités sociales et culturelles écartent le plus grand nombre du savoir et des conditions matérielles auxquelles pourraient laisser prétendre ces évolutions. Cette distorsion pose bien l'enjeu d'un savoir scientifique qui, s'il est uniquement centré sur les moyens, les outils et non sur les finalités, est voué à la faillite. En réponse aux valeurs marchandes dans l'air du temps, nous pensons que l'intelligence des hommes et des sociétés se mesure à leur capacité à libérer le potentiel de solidarité et de créativité des individus. »

Tel est le thème de Robot-Machie, une exposition à ne pas manquer, jusqu'au 20 mars 1988 à l'Espace Saint-Exupéry de Trappes (Yvelines). Elle propose une promenade à travers les avancées technologiques et les représentations de l'imaginaire que le robot suscite suivant cinq axes : travail, vie quotidienne, sciences, communication, ludique et création.



Renseignements : Espace Saint-Exupéry, avenue du Pasteur-Martin-Luther-King, 78190 Trappes. Tél. : (1) 30.62.33.51.

LES NOUVEAUTES DU SALON INTERNATIONAL SON ET VIDEO

C'est, rappelons-le, dans un cadre nouveau que l'on découvrira les nouveautés audio-vidéo 88, les manifestations de la Semaine internationale de l'audiovisuel – Salon international du son et vidéo, Médiavec, Parigraph – devant se tenir au Palais des Expositions de la Porte de Versailles, du 7 au 12 avril 1988. Les Journées de la haute-fidélité auront lieu, quant à elles, du 9 au 12 avril 1988, entre le Nikko et le Sofitel, comme les années précédentes. Le cru 88 sera, tant pour toutes ces manifestations, assez riche en nouveautés, événements et animations. En effet, quarante nouvelles marques vont exposer au salon, dont la surface totale sera de 44 000 m² cette année. En avant-première, vous pourrez en découvrir les plus significatives dans les pages qui suivent. Cela dit, le programme des animations est plutôt copieux cette année, et particulièrement diversifié. L'idéal serait d'assister à tout (une entrée permanente est prévue, pour cinquante petits francs), mais ce n'est pas facile, surtout si on habite en province. D'autant que ça commence assez tôt, puisqu'il est même prévu un concert inaugural, le 6 avril, à Notre-Dame-de-Paris : pièces de Bach, par Pierre Lefèvre, au grand orgue ! Le lendemain, le 7, dès 10 h 30, dans l'auditorium du salon, deux concerts (Ensemble de l'Ecluse et Claude Bolling) donneront une idée du rythme des animations, de leur qualité et diversité. A 19 h 20, la célèbre émission d'Alain Bédoué, « Le téléphone sonne », retransmis sur France Inter... en participation avec le salon. Sujet : l'audiovisuel, certainement ! Et cela continue : le 8, à 9 h 30, « Ecran Total », de Marcel Jullian, puis concert de l'ensemble Rock à 11 heures ; Master class, démonstration de musique classique, par Jane Berbier, à 15 heures ; Anne Queffelec, pas moins, au piano à 17 h 30. Le 9, départ en flèche : on recevra le « Brunch des aventuriers », avec Nicolas Hulot, puis « Sur le pont », de Roland Dhordain (9 heures et 10 h 30 respectivement). Ne prenez qu'un sandwich au bar si vous voulez assister à « Rue des Entrepreneurs », avec Didier Adès et Dominique Dambert (12 h). Concert pour piano et bande magnétique de Stroppa et solistes de l'Orchestre national de France à 15 et 16 heures. Le 10 avril, à 17 heures : Patrice Fontanarosa et Trio « les Musiciens ».



Bel aspect culturel, donc, pour la seule partie « Salon du son et de la vidéo ». Côté Journées de la haute-fidélité (200 marques sur 4 000 m²), un studio FM équipé par Studer Revox pour Kiss FM émettra en direct en animant un concours avec 50 000 francs de lots. Le premier salon du compact-disc proposera une écoute permanente de toutes les nouveautés, avec la participation des éditeurs et musicologues réputés.

La formation aux techniques audiovisuelles sera traitée dans le cadre du salon. Ce sera le Forum des Métiers, qui a pour objet de donner aux jeunes une information sur le « Comment » de la fabrication des différents produits exposés au Salon. Ce forum se présentera sous la forme d'un débat entre industriels et étudiants, à raison d'une session chaque matin animée par l'INA et l'IPC de Colmar. En voici le déroulement prévisionnel : le 8, les métiers de la radio ; le 9, les métiers de la distribution ; le 10, les métiers de la télévision, matin ; les métiers de la communication audiovisuelle, après-midi.

Enfin, les deux « satellites » désormais ralliés au salon, Médiavec et Parigraph, verront leur surface et leur capacité d'accueil augmentées. Pour Médiavec, 88 verra la présence des opérateurs de réseaux câblés, des sociétés d'exploitation de satellites. Ceux-ci viendront logiquement compléter celle des fabricants de matériel. La surface, doublée par rapport à celle de l'édition 87, permettra d'accueillir de prestigieux nouveaux exposants (Matra, Portenseigne). Un cycle de conférences est prévu et en préparation. A découvrir sur place, ou, mieux, le demander à B. Becker Communication : (1) 45.33.74.50.

En attendant ces jours bénis de l'audiovisuel, vous pouvez patienter en feuilletant les pages qui suivent : un « amuse-gueule » déjà copieux et alléchant pour les plats qui suivront en avril...



LES NOUVEAUTES DU SALON

PHILIPS

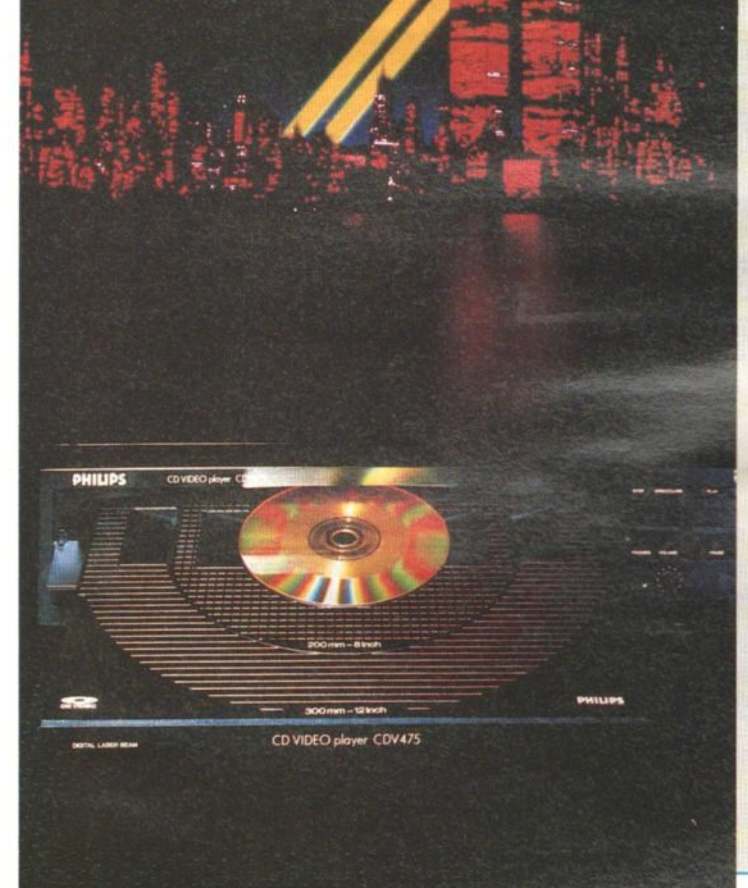
L'événement chez Philips, c'est le CD-Vidéo dans sa version commercialisable. Le lecteur se connectera aisément aux systèmes audio et aux téléviseurs.
En ce qui concerne le téléviseur, le raccordement se fera soit sur l'entrée antenne coaxiale (téléviseur Pal/Secam), soit sur la prise péritélévision en RVB (téléviseur Secam). Des entrées et sorties numériques sont également prévues. Grâce à des vitesses de rotation multiples, le lecteur CD-Vidéo pourra lire les CD-Audio (500 tr/ mn), les CD-Vidéo 5 pouces (2 250 tr/mn pour la vidéo en Pal, puis 500 tr/mn pour l'audio) et les CD-Vidéo 8 et 12 pouces (1 500 tr/mn en Pal) ainsi que les disques LaserVision.
Mais le Salon est aussi l'occasion de la présentation d'une nouvelle génération de « Matchline ». Le système est maintenant composé d'éléments séparés : téléviseur ou moniteur, tuner-amplificateur audio-vidéo, enceintes, magnétoscope, processeur « Dolby Surround », décodeur satellite (D2 Mac !), télécommande, casque infrarouge, etc. Ces appareils sont tous de même esthétique, tous susceptibles d'être interconnectés, tous contrôlables par une seule télécommande. Notez que le décodeur satellite peut recevoir les signaux des satellites de télécommunication (ECS, etc.) et de télédiffusion directe (TDF1, TV-SAT1) en Pal, Secam, NTSC ou D2 Mac. Il peut décoder jusqu'à huit canaux son numérique HiFi, et propose deux entrées d'antennes paraboliques (disponibilité : septembre 1988).

La gamme « Moving Sound » est, elle aussi, entièrement renouvelée. Les petits nouveaux sont blancs, avec un motif tigré noir et blanc et des touches roses et bleues. La gamme comprend entre autres un radio baladeur à cassette rond (D-6521T) qui imite la forme du compact-disc, un baladeur radio triangulaire (D-1927T) assez original ou un radiocassette stéréo en forme de cube, muni de haut-parleurs sur les quatre faces et d'un compartiment rangement pour les objets personnels ou les cassettes (D-8082T).



L'un des téléviseurs de la nouvelle gamme SHARP.

Le nouveau radio baladeur SHARP.



PHILIPS : le CD vidéo arrive.



LES NOUVEAUTES DU SALON

DENON

Le lecteur de disque compact DCD-1400 est le premier à disposer d'un tiroir de chargement qui peut recevoir les disques compacts de 8 cm (CD single) sans avoir à recourir à un adaptateur extérieur. Ce lecteur Denon est également un appareil de haut de gamme équipé d'un double convertisseur super-linéaire, d'un filtre numérique à quadruple échantillonnage à côté d'un filtre analogique LC-OFC, de sorties numériques sur prises coaxiales et optiques et d'un châssis antivibratoire. Denon présentera aussi un lecteur à changeur automatique pour six disques compacts et une série d'amplificateurs « Class A Optique » dont le PMA 1520 à préamplificateur numérique. Intéressants aussi, parce que rares, les ampli-tuners Denon DRA-625 et DRA-425, très bien conçus, équipés d'une télécommande infrarouge qui peut contrôler également certains lecteurs CD ou platines-cassettes de la marque.

SHARP

L'un des événements du Salon, c'est le téléviseur à écran géant (tube). Sharp n'est pas en reste avec le SV-3320 de 84 cm de diagonale. Cette super-télé pourra s'accoupler avec l'un des nouveaux magnétoscopes de la marque à super-recherche : trois modes de recherche activés par la télécommande, qui facilitent et accélèrent la localisation exacte des segments de bande désirés (compteur à cinq chiffres, recherche d'index, recherche d'intervalle). Autre « touche de génie », ces magnétoscopes sont équipés d'un verrouillage de sécurité pour les enfants.

Sharp dévoilera son nouveau caméscope VHS-C, le VL-C73, doté d'un obturateur électroni-

Photo ci-dessus : la gamme « Moving Sound » de PHILIPS.

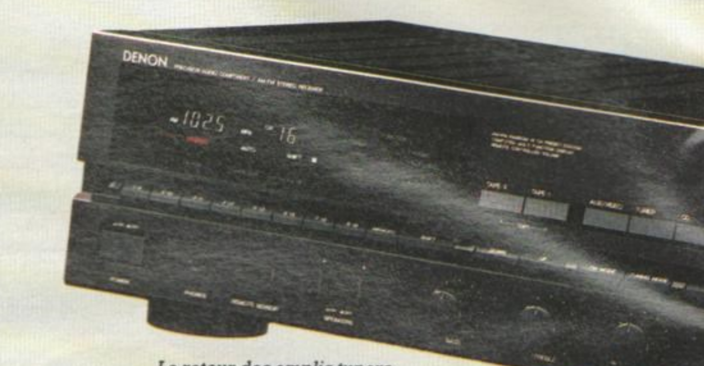


Le système « Match Line » de PHILIPS.

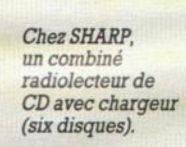


que au 1/1 000e de seconde, d'un zoom × 8 et d'une recherche de séquence par indexage. En matière d'audio, les nouvelles midi-chaînes Sharp prennent des couleurs, tout comme les radiocassettes portables et les baladeurs. Pour les fanatiques du « tout en un », le Sharp SA-CD800 H est un amplituner 2 × 170 W avec synthétiseur de fréquence et 24 présélections radio, intégrant un lecteur de disques compacts à changeur automatique pour six disques.



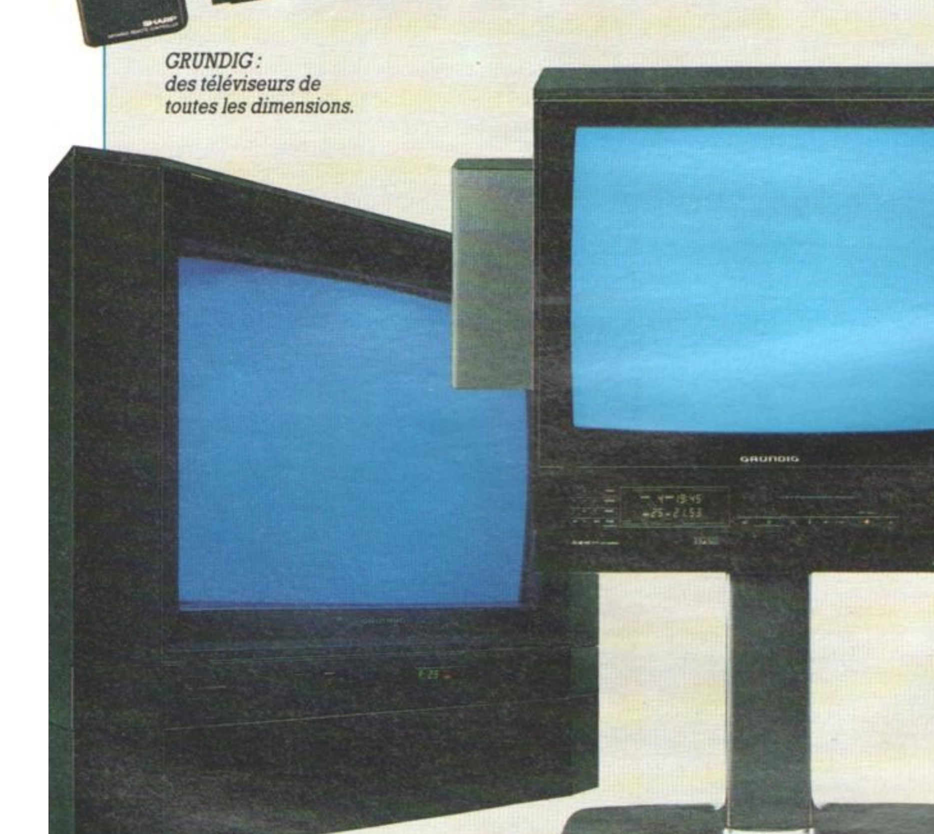


Le retour des amplis tuners chez DENON : le DRA 625.



Chez SHARP, un combiné radiolecteur de CD avec chargeur (six disques).

GRUNDIG : des téléviseurs de toutes les dimensions.



GRUNDIG

Le constructeur européen ne se contente plus du Pal/Secam et ajoute le NTSC à ses nouveaux téléviseurs. La ligne Multisystème de Grundig se compose de sept appareils à écrans plats coins carrés de 55 à 95 cm de diagonale. Ces téléviseurs identifient automatiquement les standards couleur Pal/ Secam/ NTSC et les normes d'émission L/L'/BG/I/D/K'/M. Leur tuner inclut l'interbande des réseaux de télédistribution. 39 chaînes sont mémorisables, plus 2 AV. Les raccordements sont également soignés : deux prises péritélévision, deux prises Cinch en façade (audio et vidéo), deux prises Cinch à l'arrière (audio). Autre nouveauté Grundig pour ce Salon, le magnétoscope VS 545 Euro HiFi avec tuner Pal/ Secam (câble compris), qui offre une mire couleur pour réaliser au mieux les réglages et





MINOLTA

Le caméscope 8100E appartient à la famille vidéo 8 mm. Son atout est un obturateur électronique fonctionnant jusqu'au 1/1 000e de seconde. Il est équipé d'un zoom électronique 9 × 54 f. 1,4 de rapport 6 et d'un capteur CCD 1/2 pouce pouvant filmer dès 8 lux. Un calendrier incorporé permet de dater l'enregistrement. Le 8100E ne pèse que 1,1 kg sans batterie ni cassette.



l'enregistrement du son en HiFi à demi-vitesse (8 heures d'autonomie).

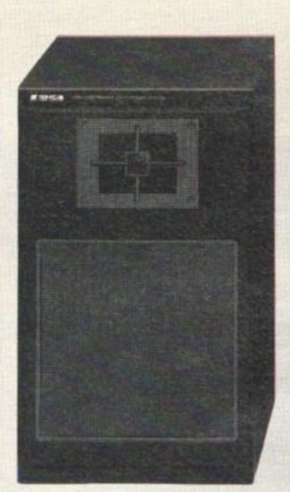
TDK

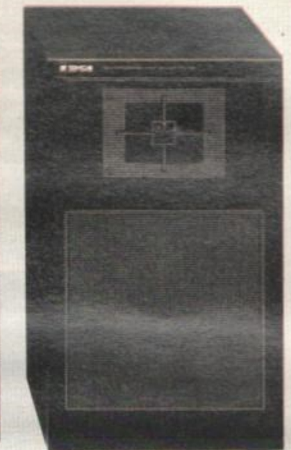
Les magnétoscopes VHS HQ ont des bandes à la hauteur de leurs performances avec les nouvelles TDK. Ces bandes au super-Avilyn, dont la finesse a été améliorée, bénéficient d'une nouvelle structure. Les cassettes HD et EHG contiennent une bande à cinq couches assurant une meilleure fiabilité. Les cassettes HD-X offrent une bande à sept couches, le film de base comprenant une fine couche de carbone permettant d'assurer l'opacité que la finesse des particules rend insuffisante.
Deux cassettes VHS-C font également leur apparition : E-HG et HD-X.



La nouvelle gamme de cassettes vidéo TDK.







Une des chaînes de la nouvelle gamme TENSAI. ▲



▲ *Le magnétoscope VHS HiFi SANYO* ▼ *VHR 3700 F.*



Le nouveau téléviseur SANYO CEM 2564.

SANYO

Sur le nouveau magnétoscope Sanyo VHR 3700, la programmation s'effectue et s'affiche sur la télécommande. Le VHR 3700 est un VHS HQ HiFi Pal/ Secam (B/G/L/L') équipé d'un système d'index et d'adresse pour le repérage automatique des séquences enregistrées. Il peut programmer six émissions sur un an, les mémorisations étant protégées 60 minutes contre les coupures de courant. A noter deux prises péritélévision, dont une pour le raccordement du décodeur Canal Plus.

Le téléviseur CEM 2564, à tube plat coins carrés de 63 cm de diagonale reçoit les émissions Pal (B, G, I), Secam (L, L'), interbande (B à Q), et peut reproduire les signaux vidéo en NTSC(N). Son tuner à synthèse de fréquences à 99 canaux peut mémoriser 30 émetteurs. La partie son est reproduite par des colonnes intégrées à deux voies.

TENSAI

Tout se porte bien chez Tensai. Ainsi, le RTC 8310 rassemble un téléviseur noir et blanc (B-G/L-L') et un radiocassette. La section radio reçoit trois gammes d'ondes tandis que la section cassette est constituée d'une double platine avec possibilités de lecture continue et de duplication accélérée.

Chaîne portable avec TV incorporé chez TENSAI.






LES NOUVEAUTES DU SALON

Les enceintes deux voies sont détachables. Plus à l'aise au Salon, le MCD 570 est une chaîne compacte composée d'un ampli, d'un tuner, d'un magnétophone à double platine cassette, d'une table de lecture disques et d'un lecteur de disque compact. Le tout délivre 40 W à deux enceintes acoustiques deux voies.

TATUNG

Cette nouvelle marque importée par HiFa nous propose une gamme de téléviseurs fabriqués en Grande-Bretagne. Ils sont équipés de tubes FST, black quartz, de 04, 55, 63 ou 71 cm de diagonale. Ce sont des Pal/Secam stéréophoniques (2 × 15 W) avec tuner interbande (câble) et pouvant mettre en mémoire 30 canaux. Ces téléviseurs au look moniteur sont équipés d'un arrêt automatique en fin de programme et livrés avec une télécommande de très complète.

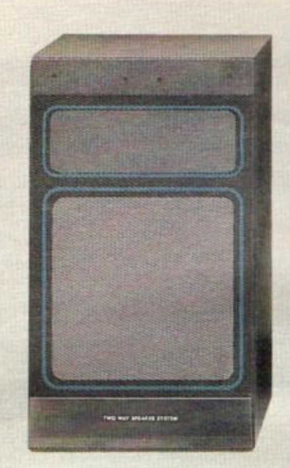


Télécommande... et téléviseur TBS 9802 de chez TATUNG.

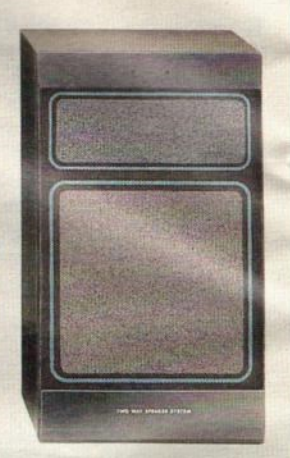


RADIOLA

La midichaîne compacte CM 5641 Digiquartz intègre une platine tourne-disques, un tuner numérique à trois gammes d'ondes et dix-huit présélections, un amplificatuer 2 × 20 W avec égaliseur cinq bandes et une double platine casette avec duplication accélérée et lecture continue. Les enceintes associées sont des deux voies à tweeter piézoélectrique. Les nouveaux téléviseurs à châssis monoplaque sont proposés en deux versions : look moniteur ou classique. Ce sont des Pal/Secam (L, L', B, G, I) avec tuner interbande (câble) et tubes FST.



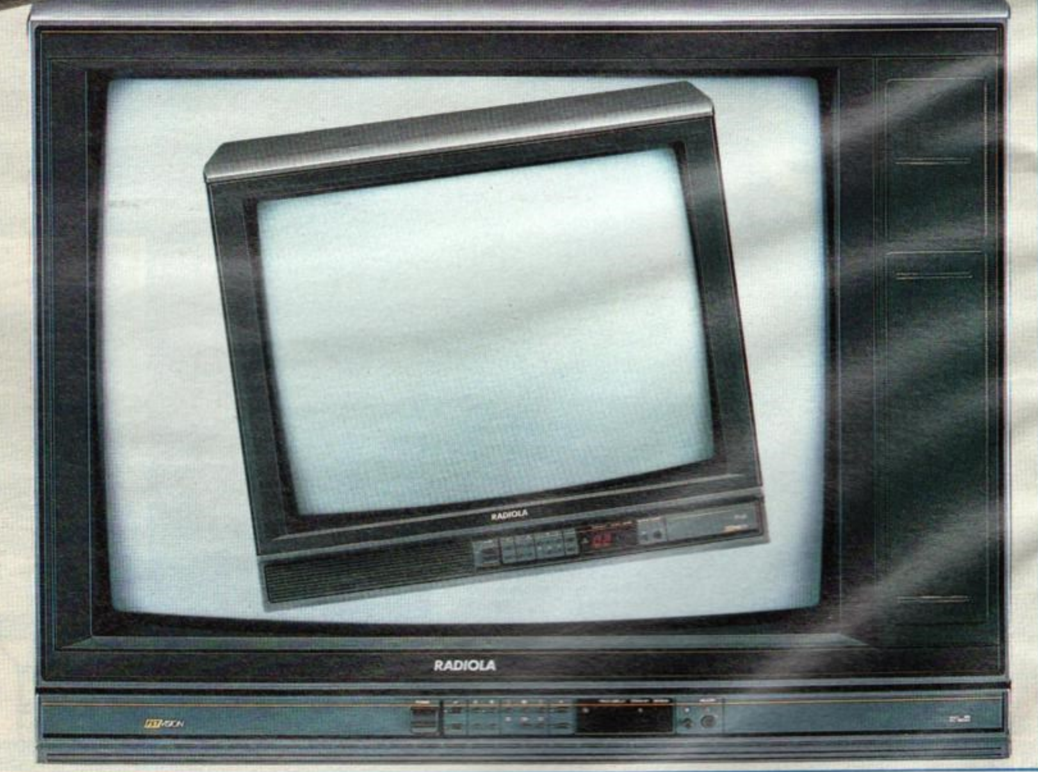




Midichaîne ▲ CM 5641 RADIOLA.

◄ Magnétoscope VHS HQ HiFi 72 SB 8/18 RADIOLA.

Deux nouveaux téléviseurs RADIOLA. ▼



Un magnétoscope VHS HQ HiFi fait également son apparition. Il affiche les programmations sur l'écran du téléviseur et est équipé d'une télécommande (code RC-5). Bien que Secam, ce magnétoscope 72 SB 8/18 peut recevoir les réseaux câblés (interbande). Il est équipé de cinq têtes (trois vidéo, deux audio) et peut enregistrer le son à demi-vitesse.

BASF

Pour sa génération de cassettes vidéo, Basf a développé un bioxyde de chrome aux aiguilles extrêmement fines et serrées, permettant de mémoriser un plus grand nombre d'informations avec une précision accrue.

Six milliards de particules-couleurs par millimètre-carré garantissent le bon enregistrement des couleurs avec une parfaite définition d'image et un minimum de drop-out. Ainsi, la brillance des couleurs de la nouvelle Extra Quality est améliorée de 80 % et le taux de drop-out est réduit de 145 %.

La Super High Grade et la HiFi Super High Grade offrent des performances tout aussi amélio-



rées par rapport à la gamme précédente.
Pour garantir la longévité et le bon fonctionnement de ces cassettes vidéo, un boîtier ajusté au micromètre près assure une très grande stabilité mécanique et contribue, comme les guides et les renvois, à l'optimisation du cheminement de bande, même dans des conditions d'utilisation sévères.



▲ *Le récepteur pour télévision par satellite MEDIASAT SF 3000.*



Nouvelle gamme de cassettes VHS BASF. ▶

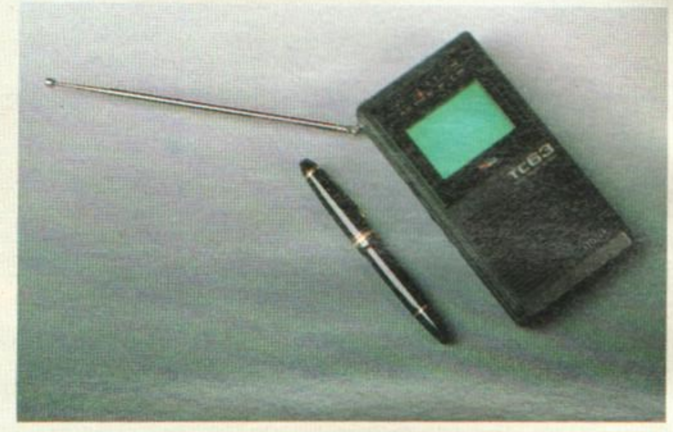
MEDIASAT

Les récepteurs satellite deviennent compatibles D2 MacPaquet, tel le nouveau Mediasat SF 3000. Ce récepteur trente-deux canaux à télécommande propose une sortie D2-Mac normalisée, une fonction ECS/DBS programmable et la mémorisation du format du mode de la fréquence sur une seule touche. L'extension du seuil est à 5,5 dB. En ce qui concerne les raccordements, le SF 3000 présente une double prise péritélévision compatible Canal Plus, une sortie pour magnétoscope ou moniteur et, en option, une sortie modulée RF/ BG/L commutable.



CITIZEN

Le téléviseur de poche, à cristaux liquides, en couleur Secam, c'est possible. Témoin, le Citizen TC 63. Son écran de 38,1 × 50,8 mm, soit 6,4 cm de diagonale, présente 120 × 480 éléments-image, soit 57 600 points. Le tout mesure 16,5 × 2,6 × 8,5 cm, pèse 340 g et consomme 2,4 W (quatre piles R-6).

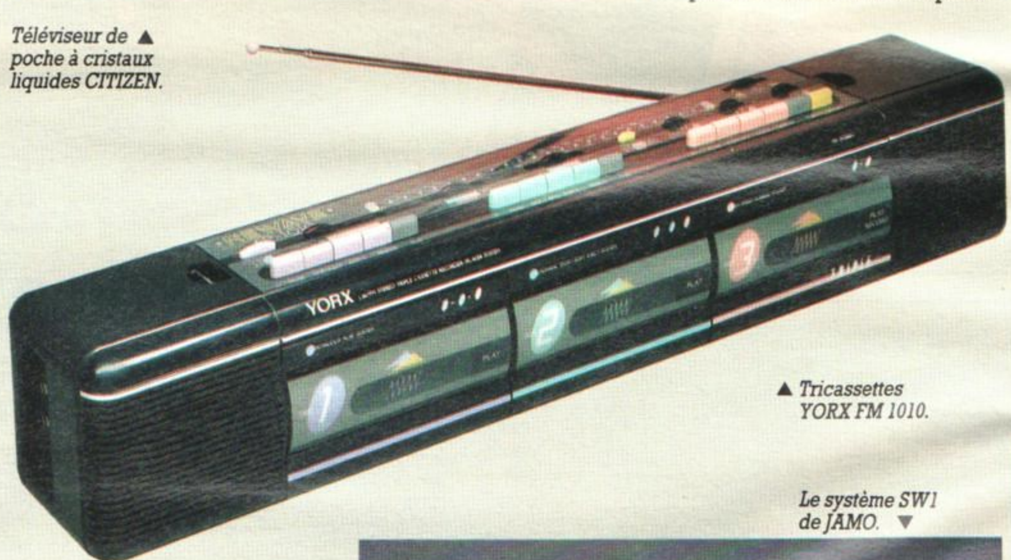


Téléviseur de ▲ poche à cristaux liquides CITIZEN.

CABASSE

Ce sont des enceintes colonnes que le constructeur brestois dévoilera au Salon. Leur caractéristique fondamentale est le rendement : 91 et 93 dB. Ces colonnes 100 et 116 sont équipées des mêmes haut-parleurs : DOM 4 (dôme rigide de 25 mm) pour l'aigu, DOM 12 (dôme rigide de 55 mm) pour le médium et 21 cm à cône à structure alvéolaire (doublé pour la 116) pour le grave. Elles proposent des puissances nominales élevées (100 W pour la 100, 120 W pour la 116) et des puissances crêtes étonnantes (700 W pour la 100, 840 W pour la 116). ▼





▲ Tricassettes YORX FM 1010.



YORX

Voilà un appareil qui va faire plaisir à la Sacem ! Ce radiocassette GO-MF est équipé d'une triple platine cassette : un enregistreur/lecteur et deux lecteurs. Il permet donc la duplication accélérée et la lecture enchaînée. Deux copies sont issues de chaque duplication.

JAMO

C'est décidément le grand retour des systèmes à caisson de grave central. Le modèle Jamo propose un caisson bass reflex, équipé de deux haut-parleurs montés en push-pull, capable de reproduire les fréquences jusqu'à 30 Hz (fréquence de coupure 200 Hz). Le subwoofer doit être placé à terre près d'un mur. Les enceintes satellite qui complètent ce système SW-1 sont équipées d'un médium de 10 cm de diamètre et d'un tweeter à dôme de 5 cm.

Le système SW1 de JAMO. ▼

NAKAMICHI

L'OMS 1 vient compléter la gamme de lecteurs CD en proposant un modèle « premier prix » évidemment très sophisti-

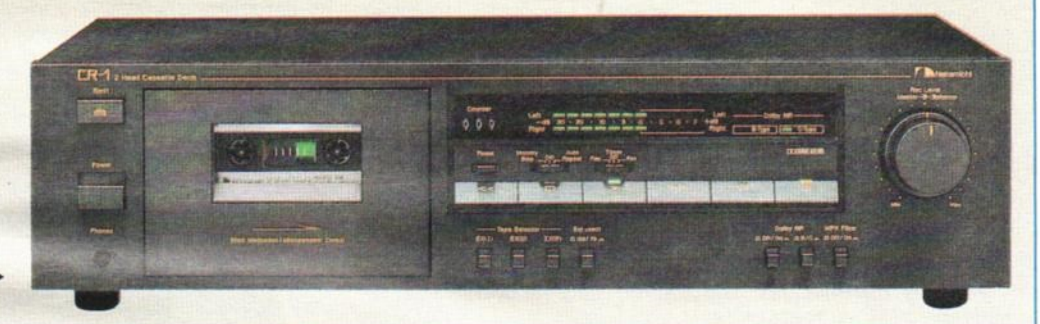


qué. Il est équipé d'alimentations séparées pour les circuits analogiques et numériques, d'un convertisseur N/A à 16 bits, d'un filtre numérique à double échantillonnage et doubles circuits « mono » analogiques (séparation des canaux accrue). La platine de lecture est à suspension pendulaire. Une télécommande permet de programmer 15 plages.

Décidément démocratique cette année, Nakamichi propose également un lecteur/enregistreur de cassette à deux têtes, mais trois moteurs tout de même et Dolby B et C. Ce Nakamichi CR-1 possède un frère aîné, le CR-2 avec réglage fin de la polarisation.



▲ *Lecteur de C.D. NAKAMICHI OMS1.*



Lecteur/enregistreur de cassettes à deux têtes NAKAMICHI CR1. ▶



LES NOUVEAUTES DU SALON



BST

Beaucoup de nouveautés chez B.S.T. :
– Le TOM FM, un baladeur radiocassette « autoreverse » avec égaliseur et, pour la partie radio, deux gammes d'ondes (FM et PO).
– Le Raider Watch, un radio réveil extra-plat, deux gammes d'ondes GO et FM.
– Pour les discothèques, une nouvelle platine tourne-disques, la PR 70/2 (331/3 et 45 tours/mn) à démarrage rapide 7/10e de seconde ! Elle est télécommandable à distance à partir d'une table de mixage ou d'une console.
– Twin Tub – des enceintes amplifiées dans un sac de transport avec sangle, elles vous permettront de donner de la puissance à votre portable.

SABA

Deux nouveaux téléviseurs chez Saba, le 63 PL 860 (écran de 63 cm) et le 72 PL 887 (écran de 72 cm) : tous deux sont équipés du nouveau tube Planar (écran plat à coins carrés).

La partie son de ces deux téléviseurs a été particulièrement soignée, elle comporte un amplificateur stéréo de 2 × 20 W et 2 haut-parleurs par voie, les tweeters, directifs, ont été placés en façade, alors que les haut-parleurs de grave ont pris place sur les côtés de l'appareil. Malgré cela, on peut si on le souhaite relier le téléviseur à une chaîne HiFi : une prise de sortie son a été prévue à cet effet.

Ces téléviseurs existent en version Pal/Secam multinorme et permettent même, en vidéo, la lecture de cassettes NTSC (4,43 et 3,58 MHz). Prêts pour le câble, ils sont prévus pour l'adaptation d'un tuner pour recevoir la télévision par satellite et l'intégration d'un décodeur D2 Mac. Ils existent en version « monitor » ou en version bicolonne.
Le caméscope CVK 2800 est au standard VHS-C Secam, c'est un enregistreur/lecteur à 2 vitesses, il est équipé d'un zoom électronique de rapport 6 à vitesse variable (2 vitesses) et d'un viseur électronique, il est autofocus.

Le magnétoscope de salon Saba VK 2830 est au standard VHS Secam. Directement compatible avec les réseaux câblés comme avec Canal Plus, il permet de mémoriser 48 chaînes : une clé électronique en interdit l'usage aux personnes non autorisées. Il possède une télécommande commune magnétoscope/téléviseur à afficheur à cristaux liquides qui permet de composer tranquillement un programme avant de le transmettre par liaison infrarouge au magnétoscope.



Caméscope PU-C 850 E de PENTAX.



SABA Téléviseur TVC 63 PL 860. En bas : caméscope CUK 2800.

PENTAX

Le caméscope PV-C850E utilise des cassettes vidéo 8 mm, il est livré en standard Pal mais, si vous ne possédez pas de téléviseur Pal/Secam, il ne vous sera pas difficile de vous procurer un petit convertisseur.
Pour tout savoir sur cet appareil, reportez-vous, dans ce numéro, à nos pages banc d'essais, il y figure en bonne place.

OMENEX

Montrera la cassette Vidéo Alarm : c'est un antivol qui se verrouille dans le logement à cassette au moyen d'une ser-

LES NOUVEAUTES DU SALON

Alarme vidéo OMENEX.

rure à trois positions. L'alarme se déclenche à la moindre manipulation.

MERCURIALE

La série Numérique voit naître, à côté de la Numérique 25, une Numérique 15. Comme son aînée, cette enceinte bass reflex laminaire à deux voies est équipée d'un haut-parleur 17 cm plat à membrane carrée réalisée en matériau composite à haut module. Il est complété pour le haut du spectre par un tweeter à dôme de 25 mm. La gamme 40-25 000 Hz est reproduite avec un rendement de 90 dB/W/m. La Mercuriale Numérique 15 s'accouple avec un amplificateur d'une puissance de 20 à 70 W.





La série Numérique MERCURIALE.



LES NOUVEAUTES DU SALON

HARMAN KARDON

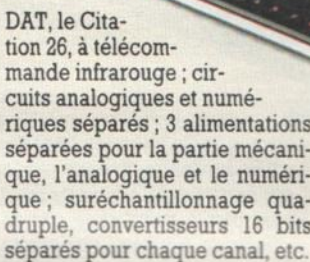
Dans la nouvelle gamme HiFi que Harman Kardon présentera au prochain Salon international Audio et Vidéo, nous avons retenu :

– le préamplificateur Citation 25 à télécommande, cette dernière qui utilise des circuits intégrés CMOS (faible bruit, faible distorsion) ne nuit en rien aux qualités habituelles de l'électronique. Prêt pour l'avènement de l'audiovisuel, ce préamplificateur comporte deux entrées A/V et deux entrées magnétoscopes ;

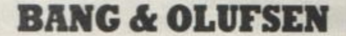
– une nouvelle gamme de quatre ampli-tuner : HK 440 Vxi, 2 × 30 W, tuner numérique à quartz 12 stations préréglées en FM, 6 en AM ; HK 550 Vxi, 2 × 25 W, tuner numérique à quartz 12 stations préréglées en FM, 6 en AM. HK 880 Vxi, 2 × 60 W, et HK 990 Vxi 2 × 90 W ;

– un magnétophone numérique DAT, le Citation 26, à télécommande infrarouge ; circuits analogiques et numériques séparés ; 3 alimentations séparées pour la partie mécanique, l'analogique et le numérique ; suréchantillonnage quadruple, convertisseurs 16 bits séparés pour chaque canal, etc.





BEOCENTER 9000





DAT HARMAN KARDON

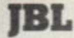
BANG & OLUFSEN

Bang & Olufsen, une autre façon de penser, un design bien différent de tout ce que l'on peut voir sur les autres stands, des appareils qui font rêver aussi bien en HiFi qu'en télévision.

Le Beocenter 9000 est un appareil original qui, sous des couvercles coulissants, cache un lecteur de CD et un magnétocassette, l'amplificateur qui les accompagne délivre 2 × 35 W/



8 Ω, et le tuner intégré capte trois gammes d'ondes PO-GO et FM ; on peut aussi lui ajouter des enceintes amplifiées Beolab, le tout sera commandé par télécommande.
B. & O., un stand à ne pas manquer, pour le plaisir de l'œil comme de l'oreille.



Un nouveau modèle : S 119, une enceinte acoustique HiFi omnidirectionnelle à deux voies. Elle est équipée de quatre tweeters de 19 mm au titanium laminé pour la reproduction des fréquences aiguës et d'un haut-parleur de 20 cm pour la reproduction des fréquences médium et graves, son impédance nominale est de 8 Ω et sa sensibilité de 88 dB/1 W/1 m. Sa réponse en fréquence s'étend de 40 à 20 000 Hz, elle est conseillée pour des amplificateurs délivrant une puissance de 10 à 100 W.
Présentée sous la forme d'une colonne recouverte de laque noire, ses dimensions sont 100 × 25 × 25 cm.
Une nouvelle série d'enceintes pour l'automobile, deux modèles circulaires TL 500 (40 W) et TL 600 (60 W) à haut-parleur coaxiaux, et un modèle elliptique TL 900 (100 W) à trois haut-parleurs.





AGFA

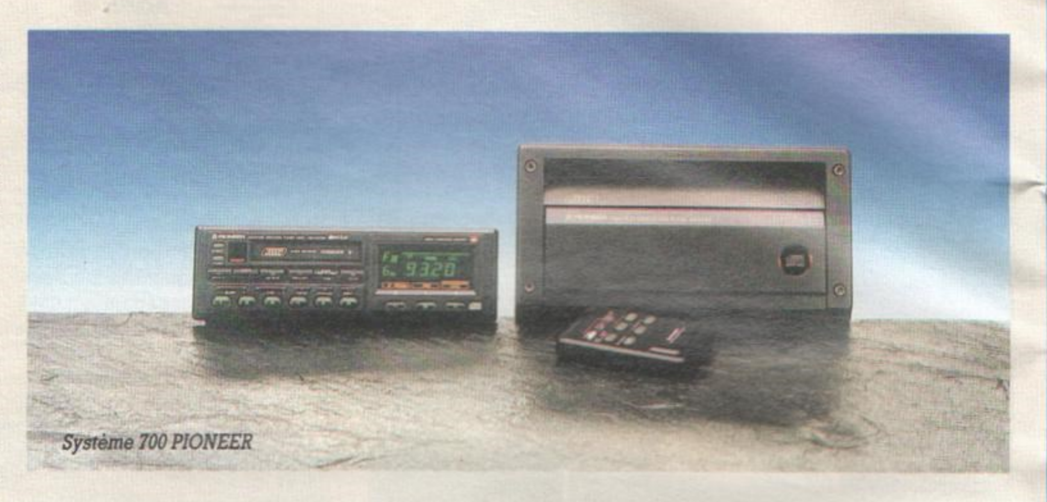
Nous n'allons pas vous présenter ici toute la nouvelle gamme de cassettes audio et vidéo Agfa mais seulement les plus marquantes, et d'abord la cassette audio pour magnétophone numérique DAT proposée en trois longueurs : 60 mn, 90 mn et 120 mn.



– Deux cassettes pour caméscopes ou magnétophones 8 mn (mai oui, ça existe), les modèles Agfa P5-60 High Color (60 mn) et P5-90 (90 mn).
– Une nouveauté aussi pour les possesseurs de caméscopes VHS-C, l'Agfa EC 30 High Color (30 mn, à vitesse normale).

PIONEER

Parmi les nouveautés présentées par Pioneer, nous avons retenu le « System 700 », un combiné radio/lecteur de cassettes/lecteur laser, pour voiture. Sa partie radio permet de présélectionner 18 stations en FM et 6 en PO ou GO, le lecteur de cassettes est à inversion automatique du sens de lecture « autoreverse » et possède un Dolby B et C ; quant au lecteur de CD, il s'agit en fait d'un changeur d'une capacité de 6 disques, avec, bien entendu, toutes les possibilités imaginables de sélection de programme : une télécommande à infrarouge que l'on place sur le volant du véhicule donne accès, en toute sécurité, aux principales fonctions de l'ensemble. Enfin, cet appareil est équipé d'une double protection contre le vol : un code secret et un tiroir antivol.
Autre nouveauté : le lecteur de disques compacts de salon Pioneer PD 91. Cet appareil de la série Référence est un 18 bits linéaires et suréchantillonnage × 8.
Depuis plusieurs années Pioneer présentait des lecteurs de disques vidéo à tous les festivals. Cette année, il présentera son CD vidéo multiformat, le CLD 1050.


Système 700 PIONEER

BOSE

« Black is beautiful », mais, pour ceux qui ont été séduits par le spectaculaire de la restitution par le système Acoustimass, présenté l'an passé, et qui ne peuvent se résoudre à l'acquérir en noir, Bose le propose en blanc maintenant. La marque repense aussi aux classiques avec la nouvelle enceinte 401 de forme colonne, mais avec une configuration « Stéréo Space », à diffusion spatiale très étendue tant en largeur qu'en profondeur.


Système triphonique acoustique BOSE

FOCAL

La gamme des systèmes Focal se divise en cinq familles :
– Les systèmes « Compact », avec quatre modèles : 033, 133, 233 et 533. Les trois premiers sont des systèmes à deux haut-parleurs dont le grave est à double bobine et à haut rendement. Le 533 est une 3 voies à trois haut-parleurs dont le grave fait 26 cm. Les 033 et 533 ont des graves et médiums en Néoflex. Les 133 et 233 ont des grave-médiums en « K2 », la toute nouvelle membrane sandwich kevlar/résine/kevlar, révolutionnaire autant par sa conception que par les résultats sonores obtenus.
Filtre « High Slope », c'est-à-dire à pente ultra-raide, pour l'ensemble de la gamme.
– Les systèmes « Colonne » : Focal propose trois colonnes, fines et profondes, les 333, 433 et 633. Tous les graves sont en « K2 » et les tweeters en kevlar. Le 333, à deux haut-parleurs, est à double bobine et les deux autres possèdent deux fantastiques médiums en « K2 » à ogive centrale. Le 633 possède un nouveau 26 cm « K2 » à bobine longue. Filtre « High Slope » pour tous.
– Les systèmes « Audiom » : Focal propose deux super-systèmes à très haut rendement équipés des haut-parleurs de la ligne Audiom, fleuron de la gamme. Le système Audiom 12 A fait 95 dB de rendement et possède un tout nouveau grave de 31 cm en bobine de 77 mm, l'Audiom 7 et le T 120 FC2. Son filtre est passif.



Le système Audiom 15 A est purement actif, tri-amplifié avec des modules de puissance en classe A de 40 W et de 200 W en classe AB, et un filtre électronique à 24 dB/octave ; le système inclut un cylindre en staff pour le médium en plus des Audiom 15 A, Audiom 8 et Audiom 4A, nouveau tweeter à chambre de compression.



LES NOUVEAUTES DU SALON

– Le système « Triphonique » : Le Triax 30 est constitué de deux kits 033 associé à un caisson central équipé de 2 × 26 cm (10N511) fonctionnant en push-pull. Le filtre passif à 24 dB/octave coupe à 70 Hz.
Enfin, Focal change entièrement sa gamme d'enceintes acoustiques à assembler sous la forme de kits. Rappelons que ces kits comprennent les haut-parleurs, le filtre, les connexions arrière, les évents, si nécessaires, et une notice d'assemblage pour le coffret et le câblage interne.

JVC

A peine avons-nous réussi à réunir vingt caméscopes pour notre dossier de ce mois que JVC en sort un nouveau : dur !

Caméscope JVC



C'est le GR 45S, avec un nouveau capteur CCD à haute résolution, un obturateur électronique à deux vitesses (1/50e et 1/1000e de seconde), un système de commande de montage, l'enregistrement de la date et de l'heure.

Deux magnétoscopes de salon font aussi leur apparition : les HR-D 300 S et HR-D 530 MS. Le premier bénéficie d'un nouveau tambour à trois têtes pour une meilleure restitution des effets de défilement, ralenti et arrêts sur image, de la recherche indexée, d'un tuner interbande (câble) de recoupement des programmes. Le second est un multistandard Pal/Secam et à son haute fidélité.

Verrons-nous sur le stand JVC, à ce salon, les premiers magnétoscopes SVHS pour l'Europe ? On chuchote que ce n'est pas impossible et qu'une interface leur permettant d'attaquer nos téléviseurs par la prise péritélévision serait intégrée aux magnétoscopes. Nous verrons bien !

En revanche, la version définitive du magnétophone numérique DAT XD-Z1100 que nous vous avons présenté il y a quelque six mois sera bien sur le stand JVC. ■



LOEWE

Loewe présente toute une gamme de téléviseurs équipés de tubes plats à écran rectangulaire dont les dimensions varient, suivant les modèles, entre 63 et 85 cm. Tous sont multistandards Pal/Secam/NTSC et sont prêts pour le câblage. Ils peuvent capter jusqu'à 99 programmes, dont 32 mémorisables. La partie son n'a pas non plus été négligée et les cinq modèles bénéficient d'un système de haut-parleurs à 2 voies alimenté par un ampli HiFi stéréo de 40 W pour les Profi TV 28, ART T28 et ART S24, et de 70 W pour les modèles ART 1 et ART 32.
Ces appareils possèdent aussi deux prises péritélévision et une télécommande à infrarouge ; il existe en trois coloris : noir, rouge et gris.
Loewe présente aussi un magnétoscope VHS, le Profi OC 515 M, et un caméscope au standard 8 mm, le Profi 8000 (voir banc d'essai dans ce numéro).


Téléviseurs LOEWE à tubes plats

Produits TRACMATE

TRACMATE

Toute une gamme de produits d'entretien et de nettoyage des disques, disques compacts, magnétocassettes et magnétoscopes, sans oublier la petite dernière qui, dans une cassette audio, contient le nouveau système de nettoyage et de démagnétisation à cinq brosses hygroscopiques, il fonctionne sans piles.
Tracmate est distribué par Bose France.

ITT

ITT présentera son nouveau magnétoscope digital VR 3938. En plus des prestations habituelles à ce type de machine, il permet : l'arrêt sur image stroboscopique qui fournit une analyse détaillée de l'image divisée en 9 parties ; zoom, possibilité d'agrandir une portion de l'image (jusqu'à 16 fois la taille initiale) ; incrustation de

FUJI FILM

Membre du clan vidéo 8 mm, Fuji Film commercialise deux caméscopes nouveaux Fujix-8 M 600 AF et P 600 AF. Le M 600 AF ne pèse que 1,1 kg. Il est équipé d'un capteur à 440 000 pixels, d'un obturateur numérique à vitesse variable (du 1/50e au 1/2000e), d'un zoom électrique 12-72 mm F/1,6, etc. Le P 600 AF, équipé d'un capteur à 290 000 pixels, propose un incrustateur numérique qui permet de personnaliser les films vidéo en superposant un titre ou un dessin préalablement filmé et mis en mémoire (huit couleurs possibles).

Caméscope P 600 AF FUJI



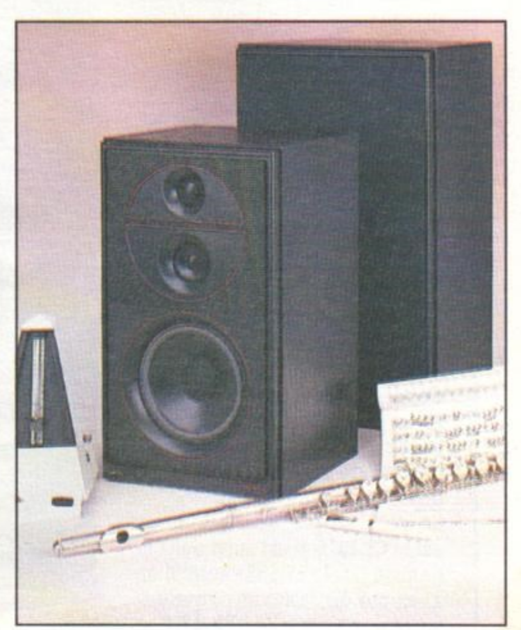
JAMO

Système SW1

Ensemble de diffusion acoustique hi-fi à principe triphonique, avec un caisson de basses en push-pull de sub-woofers et deux enceintes acoustiques satellites.
Puissance : 2 x 80 watts (2 x 45 watts IEC).
Li
amplificateur hi-fi stéréophonique.
Restitution de l'ensemble du spectre avec une qualité et un rendement étonnant.







DIVERSITE - QUALITE - PERFORMANCES



AMO-France - 20, avenue de l'Escouvrier - BP 531 - 95205 Sarcelles Cédex
él. : (1) 39.90.54.40 - Télex 60 5049 F - Télécopie : 34.19.73.70.



l'image dans l'image, par exemple, celle d'une émission de télévision pendant que vous regardez une cassette vidéo ; mosaïque multiprogrammes ; système de recherche de séquences, etc.
Autre nouveauté : le caméscope VMC 3888 AF au standard VHS-C, 2 vitesses d'enregistrement, capteur CCD 1/2 pouce à 390 000 pixels ; zoom 6 : 1 à 2 vitesses, obturateur à vitesse variable jusqu'à 1/1000 s.



Radiocassette RD 1224 de FAIR MATE



Baladeur ST 13 21 FAIR MATE

SIEMENS

Très belle gamme vidéo chez Siemens, avec deux nouveautés marquantes : le FS 948, téléviseur de 82 cm de diagonale, multinorme, sur console, d'une puissance son de 2 × 35 W ; le caméscope FA 108/3, 8 mm Pal, avec son capteur CCD 290 000 pixels, à obturateur électronique (1/50e et 1/1500e de seconde), recherche rapide à deux vitesses, très complet en accessoires.

FAIR MATE

Cette nouvelle marque, distribuée en France par le Groupe Bisset, propose toute une gamme de baladeurs et de radiocassettes portables.
Le plus simple des baladeurs est le ST 1310, il est suivi dans la gamme par le ST 1321 auquel on a ajouté la fonction « autoreverse », puis par les PR 1370 et PR 1371 qui permettent en plus de capter deux gammes d'ondes : PO et FM.

Le CS 1105 est un tout petit magnétophone dont la particularité est, en enregistrement, de démarrer dès qu'un bruit de voix (ou autre) se fait entendre.

La gamme de radiocassettes, par sa diversité, est propre à satisfaire tous les amateurs. Le plus simple est le RD 1213, un radiocassette à trois gammes d'ondes PO-GO-FM, suivi par le RD 1216 qui possède une double cassette et un égaliseur. Le RD 1224 a reçu une gamme OC en plus des possibilités du modèle précédent ; quant au RD 1226, il est « autoreverse ».
Au sommet de la gamme, on trouve le DR 1471 véritable « carry-compo » avec lecteur de CD, trois gammes d'ondes PO-GO-FM et simple cassette avec Dolby.



Téléviseur FS 948 et caméscope FA 10813 SIEMENS

PANASONIC

Panasonic a développé et mis au point le système XBS (Extra Bass) qui permet d'obtenir, sur des petits appareils, un excellent rendu des fréquences basses, même à volume sonore élevé. Ce système combine, selon les appareils, un circuit électronique d'amplification des fréquences basses avec un labyrinthe acoustique ou un haut-parleur passif.
Ce système équipe six des appareils de la nouvelle gamme



LES NOUVEAUTES DU SALON



DAT pour voiture chez KENWOOD

Panasonic de chaînes portables et de baladeurs.
La chaîne portable Panasonic RX CW 55 L comporte :
– un amplificateur de 2 × 30 W, un tuner qui permet de capter quatre gammes d'ondes (PO-GO-OC-FM), un double magnétocassette équipé d'un réducteur de bruit Dolby et « autoreverse » en lecture, deux enceintes détachables contenant chacune trois haut-parleurs. Enfin, une horloge numérique.
Le baladeur Panasonic RX SA 79 est en fait un radiobaladeur puisqu'il permet de capter les gammes grandes ondes et FM. Son lecteur de cassettes est équipé d'un réducteur de bruit Dolby et, de plus, il est autoreverse.
Après avoir, pendant plusieurs années, proposé des caméscopes au standard VHS, Panasonic présente un caméscope VHS-C, celui-ci, le NV-MC 10 F est équipé d'un autofocus piézo- électrique, il utilise un capteur CCD et dispose de deux vitesses d'enregistrement et de lecture, il est muni d'un réglage automatique de la balance des blancs, d'un zoom macro et d'un obturateur ultrarapide (1/1 000 seconde).
Un nouveau téléviseur à écran plat et grand écran (84 cm) à coins carrés : le Panasonic TC 3370 PFR a une résolution horizontale de 500 lignes (sur entrée vidéo), un son stéréophonique délivré par deux amplificateurs de 20 W chacun et deux haut-parleurs par voie ; de plus, un égaliseur à 7 bandes de fréquences permet d'obtenir un son ambiophonique ou d'adapter la qualité sonore à une émission musicale ou parlée.



Ampli numérique KENWOOD KA-D1100

KENWOOD

Après avoir commercialisé, en 1987, la série 3300 à liaison par fibre optique entre l'amplificateur et le lecteur de compact-disc, Kenwood élargit sa gamme en proposant de nouveaux éléments utilisant ce type de raccordement (série 1100) ainsi que les raccordements traditionnels. Tous les éléments de la série Concept sont conçus spécialement pour l'ère numérique :
– **KA-D1100EX**, amplificateur numérique intégré avec nouveau VIG-DLD, 2 × 125 W RMS. D.H.T. : moins de 0,004 % ; sortie de puissance dynamique (EIA) 325 W/can sous 2 Ω ; convertisseurs jumelés N/A linéaires 16 bits avec système double à quartz PLL ; filtre numérique à quadruple suréchantillonnage ; trois fréquences d'échantillonnage : 48, 44,1 et 32 kHz ; couplage optique numérique/analogique ; entrées 11 sources : 5 numériques/6 analogiques ; commutateur direct numérique/CD ; sélecteurs de cellule AM/BM ; châssis ultra-rigide ; implantation ordre logique avec alimentation centralisée ; suspension Dyna-Pneumatic ; dissipateur de type cheminée ; système Sigma de type B (A/B) ; sourdine – 30 dB.
– **DP-1100SG**, lecteur de compact-disc à liaison par fibre optique, télécommande.
Sorties numérique optique et par coaxial ; double convertisseurs N/A 16 bits ; filtre numérique à quadruple sur-échantillonnage ; circuits numériques/analogiques et alimentations avec transformateurs jumelés totalement séparés ; couplage numérique/analogique optique ; suspension Dyna-Pneumatic ; tête à trois rayons laser ; structure très rigide avec bloc de lecture moulé ; télécommande intégrale à infrarouges ; système de lecture directe rapide avec touches + 10/+ 50 et clavier numérique ; quatre modes de lecture Track, Program, Time, Single ; fonction Compu-Time Edit ; affichage en temps réel en cinq modes ; mémoire de 20 morceaux à accès aléatoire ; répétition sections A-B ; commande automatique d'espacement ; bornes de sortie plaquées or ; D.H.T. : 0,001 % ; plage dynamique 97 dB, séparation des canaux 106 dB, rapport S/B 108 dB (à 1 kHz).
– **DP 990 SG**, idem DP-1100SG ; bornes de sorties inox ; D.H.T. : 0,0015 % ; dynamique : 96 dB ; sép. canaux 104 dB ; rapport S/B 96 dB.
– **KX-1100HX**, platine cassette à trois têtes à double cabestan avec super TLLE.
Amplificateur de tête d'enregistrement à circuit linéaire à double boucle (TLLE) ; Dolby HX-Pro et Dolby B/C ; entraînement par double cabestan ; 3 têtes, 3 moteurs ; réglage de polarisa-





Caméscope CANON E70



tion avec oscillateur ; calibreur d'enregistrement ; indicateurs fluorescents avec maintien des crêtes ; compteur électronique ; filtre MPX ; réglage du niveau casque ; double alimentation ; réponse en fréquence 20 Hz-22 kHz ± 3 dB ; pleurage et scintillement 0,025 % (WRMS).

– **KX 880 HX**, le meilleur deux têtes de Kenwood, avec son système de recherche des plages, est désormais équipé du Dolby HX-Pro.



Après les haut-parleurs, des enceintes en kit chez DAVIS

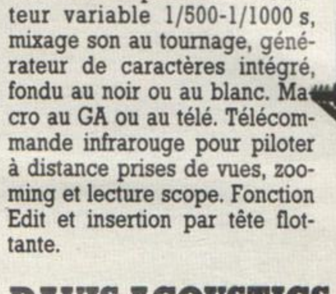


CANON

Deux caméscopes chez Canon, tous deux au standard 8 mm. Le Canon E70, caméscope de poing, léger (1 100 g), facile à utiliser : viseur intégré ; tous les réglages sont automatiques ; performant : il est équipé d'un nouveau capteur CCD, d'un dispositif de mesure multizone de la lumière, et la netteté de l'image est assurée par un nouvel autofocus ; pour la prise de vues de sujets se déplaçant rapidement, l'obturateur variable permet de travailler jusqu'au 1/1 000e de seconde. Les amateurs chevronnés pourront réaliser des effets spéciaux avec un retardateur 10 s, un intervallomètre 10-20-60 s, fondu au blanc, insertion par tête flottante, etc.

Le Canon E 708 est un caméscope d'épaule, son « look » s'inspire des caméras de reportage avec sa poignée située dans l'axe et le long de l'optique. Son viseur surdimensionné est orientable et l'ensemble pèse moins de 2 kg en état de marche (batterie et cassette). Il est équipé d'un nouveau capteur CCD (430 000 pixels), d'un zoom 8×/macro, d'un double système de mesure de la vitesse et d'un circuit spécial qui améliore les contrastes pour les prises de vues en lumière forte.

Au niveau de la créativité, signalons qu'une fois la position « Pilotage auto » déverrouillée tout devient possible : obturateur variable 1/500-1/1000 s, mixage son au tournage, générateur de caractères intégré, fondu au noir ou au blanc. Macro au GA ou au télé. Télécommande infrarouge pour piloter à distance prises de vues, zooming et lecture scope. Fonction Edit et insertion par tête flottante.





DAVIS ACOUSTICS

D'abord fabricant de haut-parleurs de qualité, Davis Acoustics présentera cette année, au Salon international Son et Vidéo, une gamme d'enceintes acoustiques disponibles en kits, un auditorium permettra de les écouter.

On pourra aussi admirer sur ce stand de nouveaux haut-parleurs qui viendront compléter les gammes kevlar (dont un tweeter) et carbone.

Moniteur Pal/Secam compact HITACHI

HITACHI

Pour compléter sa gamme de caméscopes VHS, Hitachi propose un moniteur couleur à cristaux liquides qui se fixe directement sur le caméscope. Il permet de visualiser directement le film enregistré avec une surface d'écran plus imposante que le viseur et surtout en couleur. Ce moniteur Pal/Secam est compact (13,2 × 8,6 × 4,2 mm). Il peut également être raccordé à n'importe quel caméscope enregistreur/lecteur. L'écran de 2,7" de diagonale





Téléviseur 40431 T BRANDT et le dernier caméscope VHSC VM 031 T



(7 cm) est à matrice active et présente une définition de 95 040 pixels. Le système d'éclairage arrière se règle pour adapter l'image selon l'intensité de la lumière ambiante.



BRANDT

VM 036 T, c'est la référence du tout dernier caméscope Brandt, un VHS-C à capteur CCD et obturateur électronique (1/50e et 1/1000e de seconde). Son poids : 1,200 kg, standard Secam, objectif F:1/4, 9 à 54 mm zoom électrique 6 à 1, avec commande automatique de diaphragme et position macro, diamètre des filtres : 49 mm, compensation de couleur commutable sur trois positions : 3 200 K, 4 500 K et 5 500 K, balance des blancs automatique au standard préréglé.
Autre nouveauté : le téléviseur 40431 T à écran plat de 40 cm et coins carrés, il est équipé du système stabicolor qui assure une bonne stabilité des couleurs dans le temps, « Look Monitor ». Sa télécommande peut mémoriser 39 programmes. Il est bien sûr Pal/Secam et prêt pour les réseaux câblés.



THOMSON

Cette année Thomson crée l'événement en présentant, au prochain Salon international Son et Vidéo, le M.O.D. (Magneto Optical Disc), premier lecteur/enregistreur de disques compacts, mis au point dans les laboratoires Thomson de Villingen (R.F.A.).
Autre nouveauté intéressante en HiFi, le lecteur de CD, LAD 300 à sortie numérique : il est capable de mémoriser 20 plages de programme et est équipé d'un système « focus memory » (brevet Thomson) conçu pour garder en mémoire sa dernière position du disque.
Bien sûr, on pourra aussi sur ce stand admirer les nouvelles chaines HiFi monobloc, radiocassettes et baladeurs proposés par cette marque.
Mais, Thomson, c'est aussi la télévision et la vidéo, avec, là encore, plusieurs innovations : d'abord seront présentés les premiers CD vidéo qui devraient être commercialisés vers la fin de cette année.
Thomson annonce aussi le premier magnétoscope digital mis au point par cette société, le V 4790, qui possède une mémoire numérique permettant d'obtenir un arrêt sur image parfait, mais aussi des effets spéciaux, tels que : solarisation, image mosaïque, incrustation d'images, etc.
Citons encore deux autres magnétoscopes, le VST 200 et le VST 230 (Pal/Secam pour ce dernier). Tous deux possèdent deux prises péritélévision avec système de commutation Canal + ainsi qu'un système de reconnaissance automatique de cassette.
Thomson présentera aussi le plus petit des caméscopes VHS : le VM 50.
Thomson annonce quatre nouveaux appareils équipés des fameux tubes « Planar », écran plat et coins carrés, en 63 et 72 cm de diagonale d'écran deux sont en présentation monitor, deux en « Focus line ». Ces quatre téléviseurs sont vendus avec option D2 Mac. Trois autres nouveautés à signaler dans ce domaine : le téléviseur couleur de poche, à écran de 7,5 cm, et le géant, à tube de 84 cm. Enfin, à l'avant-garde de la technologie, un téléviseur 1 250 lignes/trames équipé du nouveau châssis High Scan de Thomson.



AKAI

Akai présentera deux DAT au prochain salon, l'un, le AD 939, est incorporé à la chaîne GX Compo, l'autre, le AD 93, est en élément séparé.
Autres nouveautés : trois lecteurs de disques compacts de haut de gamme Akai CD 32, CD 73 et CD 93, tous télécommandables et munis d'un châssis antirésonance, ils sont programmables de multiples façons. Un amplificateur numérique, le AM 73.
La chaîne GX Compo est une chaîne d'avant-garde qui regroupe des appareils de haut de gamme avec une esthétique en métal brossé champagnisé et des flancs en bois.
En vidéo, signalons deux magnétoscopes très sophistiqués techniquement mais d'une rare simplicité d'utilisation : Akai VS 19 et VS 22, avec affichage interactif sur l'écran du téléviseur. Ils possèdent deux prises péritélévision et sont directement compatibles avec Canal+, le modèle VS 22 possède un tuner interbande compatible avec le réseau câble.



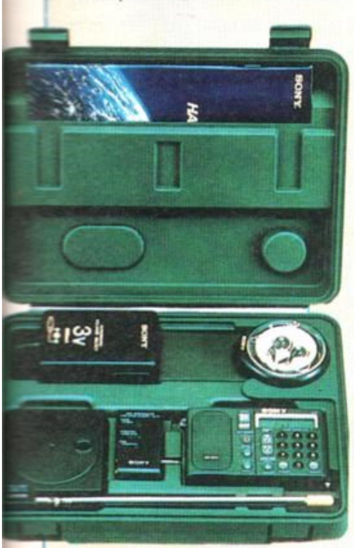


LES NOUVEAUTES DU SALON

Enfin, Akai propose une nouvelle gamme de six téléviseurs dont quatre modèles stéréo. Dimensions d'écran : 40, 55, 63 et 70 cm, ils sont télécommandables et possèdent un tuner interbande pour les réseaux câblés.

SONY

Toute une nouvelle gamme aussi bien en audio qu'en vidéo. Le « discman » D150 bénéficie d'une conception astucieuse pour augmenter encore son autonomie et sa compacité : il est conçu avec deux positions possibles de batterie qui, intégrées à son volume, en font « le plus plat des plats ». Elles lui permettent en outre une autonomie allant jusqu'à six heures, ce qui en fait un modèle particulièrement économe.
Le récepteur multigamme ICF SW1S, FM stéréo, GO, PO, OC, de la taille d'un boîtier de cassette, avec modèle à microprocesseur incorporé, est extrêmement sophistiqué.
Il est doté d'un synthétiseur qui utilise un micro-ordinateur pour obtenir un accord précis, la fréquence accordée étant affichée de manière numérique.
Sony propose neuf nouvelles références de lecteurs de disques compacts dans les gammes Mini, Midi et conventionnelle.



Ils sont conçus pour pouvoir lire sans adaptateur les CD single 8 cm. Ils permettent l'écoute aléatoire des seuls morceaux que l'on a sélectionnés, et possèdent la fonction « ProgramEdit » qui permet d'adapter le temps d'enregistrement à la capacité de la cassette. Les modèles CDP-M95, CDP-950 et CDP-557 Esd sont équipés d'un système développé en exclusivité par Sony : le Custom File. Mis au point pour répondre à des habitudes d'écoute spécifiques selon les utilisateurs, ce système optimise les fonctions de mémorisation et de programmation. L'exclusivité du procédé repose sur trois fonctions, qui permettent de conserver en mémoire pour 226 disques un certain nombre d'informations :
– « Program bank » : 20 plages de chaque disque ;
– « Disc mémo » : affichage pour chaque disque d'un message de 10 caractères ;



– « Custon Index » : création d'index.
Sony présente aussi deux nouveaux modèles de téléviseurs équipés du tube black Trinitron : KV-X21B et KV-X25B.
Ces deux appareils disposent d'équipements supplémentaires par rapport aux gammes précédentes :
• le niveau de sortie audio, réglable par télécommande à infrarouge, permet une utilisation en association avec des chaînes HiFi ;
• ils sont dotés de deux prises Péritel 21 broches.

DUAL

Les premiers téléviseurs Dual arrivent comme prévu, bien. Les quatre modèles 55, 63, 70 et... 85 cm ! sont tous multistandards, intégralement télécommandables, tubés en FST et possèdent l'affichage sur écran (OSD). Les modèles 70 et 85 cm sont livrés avec meuble support équipé d'enceintes acoustiques et permettant de loger magnétoscope et cassettes vidéo. En audio apparaît le premier lecteur CD de Dual à sortie numérique, le CD 1030 RC.

ACADEMIC

Trois nouvelles enceintes acoustiques chez ce constructeur français, toutes trois sont des deux voies : AD60 (60 W de

A SUIVRE

Certains constructeurs et importateurs n'ayant pu nous fournir leurs nouveautés dans les délais imposés, nous publierons la suite de cette rubrique dans notre numéro du 15 avril.

BANC D'ESSAIS

19 CAMESCOPES

LES TESTS

Mire de définition

Nous avons utilisé pour ces tests une mire optique qui nous permet de mesurer les définitions horizontale et verticale de la caméra. Les valeurs trouvées ne sont pas d'une très grande précision mais sont suffisantes pour comparer les résultats.

Après avoir fait une première mesure en direct sur l'écran du téléviseur, nous avons enregistré la mire et ensuite nous l'avons lue. Le moirage que l'on peut constater sur les photographies est, en partie, dû à la structure des capteurs de prise de vue.

Définition horizontale

Elle est calculée à partir de la mire de définition. Nous utilisons ici la partie inférieure de la mire, celle où nous avons des barres verticales de plus en plus rapprochées. La définition donnée correspond à un moment où on distingue encore les traits blancs et noirs. La progression se faisant pas à pas, nous effectuons une interpolation linéaire pour donner une valeur relativement précise. La définition est ramenée à un certain nombre de points par ligne horizontale.

Deux mesures sont effectuées, une pour la caméra seule lorsque c'est possible, une pour un enregistrement suivi d'une lecture. Pour les caméscopes à enregistrement seul, la lecture est effectuée sur un autre caméscope utilisant le même format et bénéficiant de la lecture.

Définition verticale

Pour la mesure de définition verticale, nous utilisons la même méthode, la mire étant cette fois disposée perpendiculairement par rapport à la mesure précédente.

Eclairement minimal

Là encore, la précision de nos mesures n'est pas parfaite, nous avons procédé de la façon suivante : avec le caméscope, on vise une surface d'un gris moyen et on règle la luminosité de cette surface jusqu'à disparition presque complète du bruit de fond. Tous les caméscopes ont, bien entendu, été testés de la même façon. Il faut aussi savoir que la perception de la lumière, comme celle du son, obéit à une loi logarithmique.
Nos résultats donnent des chiffres plus élevés que ceux généralement fournis par les constructeurs et qui correspondent, le plus souvent, à des images où la couleur n'existe plus : « La nuit tous les chats sont gris ? »

Champs

Temps de préparation à la prise de vue mesure : éliminée. Cette mesure ne présente pas un grand intérêt.

Poids total

Le poids que nous vous donnons est sensiblement supérieur à celui annoncé par les constructeurs. Avez-vous déjà essayé d'utiliser un caméscope sans batterie ni cassette ?
Notre poids comprend le caméscope, une cassette d'une heure et une batterie (deux lorsque l'appareil est fourni avec deux batteries).

Bande passante audio

Cette mesure s'exprime en chiffres, elle résulte d'un tracé effectué sur table traçante. Ce tracé demande quelques précautions, les entrées disposant d'un système de commande automatique de gain. Ce dernier ne doit pas intervenir au moment de la mesure. La mesure se fait sur l'entrée micro et éventuellement l'entrée ligne. On remarquera que, pour l'entrée micro, la bande passante est volontairement tronquée dans le grave afin de couper les bruits de vent.

Pour les caméscopes 8 mm, la mesure donne le même résultat aux deux vitesses, ce qui n'est pas le cas pour les magnétoscopes VHS-C, pour lesquels l'enregistrement du son a lieu en analogique. En 8 mm, le son est enregistré en modulation de fréquence.

La bande passante est donnée avec une tolérance étroite : 0, – 3 dB.

Pleurage et scintillement

Nous avons ajouté cette mesure concernant le son. Une section souvent mal traitée dans la vidéo. Le taux de pleurage et de scintillement est très bon en 8 mm ; en VHS-C, la faible vitesse de défilement de la bande et la basse vitesse de rotation du cabestan ne favorisent pas les bonnes performances. Vous remarquerez aussi que le taux de pleurage et de scintillement en 8 mm est excellent ; il a été mesuré avec l'appareil au repos. Cette performance se détériore très sensiblement lorsque le caméscope bouge, mais ce taux de pleurage ne dépasse toutefois pas 0,1 %. Pour le VHS, la dégradation avec le mouvement est moins sensible mais, comme on part d'une valeur relativement élevée, l'avantage reste au 8 mm. La seule solution serait un enregistrement numérique, pour lequel les mouvements ne perturberaient pas les taux de pleurage et de scintillement ; ils risqueraient seulement de produire des pertes ou « drop-out ». Les erreurs résultantes se traduiraient par des corrections susceptibles d'introduire de la distorsion ou une coupure du signal.

Les mires

Elles sont photographiées sur l'écran d'un téléviseur utilisé comme moniteur. La mire de définition occupe pratiquement toute la surface de l'écran ; la largeur de la mire de barres de contraste et de couleur est pratiquement égale à celle de l'écran. Ces mires sont celles provenant de

la caméra, exception faite des caméscopes à enregistrement seul.

LE TABLEAU RECAPITULATIF

Nous avons rassemblé ici un certain nombre de données concernant certains des dispositifs que l'on trouvera sur les caméscopes. Nous n'avons pu, faute de place, tout inclure, comme par exemple la présence du système d'incrustation numérique de la CCD-V50 de Sony, ou encore l'effacement par le tambour sur la Loewe ou la Pentax.
– La tenue en main est caractérisée par le type de prise et de point d'appui : épaule, poitrine, qui améliorent la stabilité. Cette double possibilité implique un viseur orientable.
– L'autonomie indiquée est une donnée maximale qui ne tient compte ni de l'usage intensif du zoom ni de la mise au point automatique.
– Les compteurs, trois écoles : cristaux liquides, indications dans le viseur ou pas de compteur du tout, le défilement rapide avec visualisation dans le viseur électronique étant jugé suffisant pour les appareils les moins chers.
– L'arrêt sur image : pas de problème sur les caméscopes monovitesses ; en revanche, pour les double vitesses, on observe des parasites (bruit de fond) à vitesse normale alors que le résultat est bon en vitesse lente.
Pour d'autres caméscopes (VHS-C), cette fonction n'existe pas en vitesse lente.
– L'alignement : automatique sur les caméscopes 8 mm, il est dynamique sur les VHS-C et VHS standard que nous avons testés. Le potentiomètre ne sert, bien sûr, qu'en lecture.
Nous avons ajouté, par rapport au tableau du mois d'avril 1987, la fonction obturateur apparue depuis. En présence d'un tel système, nous précisions la ou les vitesses optionnelles. Sans obturateur, on comprendra 1/50 ou 1/60e de seconde.
Nous mentionnons également la présence du système d'insertion. Il sert à insérer une séquence au milieu d'une prise que l'on désire compléter, ou dont on désire éliminer une partie de mauvaise qualité, sans toutefois couper la bande..

LES APPAREILS

Nous retrouvons dans ce panorama certains caméscopes déjà rencontrés. Le Blaupunkt CR-8000 n'a pas beaucoup évolué ; par contre, son frère, le Metz, de présentation très voisine, a reçu quelques améliorations comme, par exemple, un obturateur électronique à deux vitesses. En revanche, il a pour inconvénient son viseur fixe.
Apparition du caméscope Aiwa, un modèle de la première génération, et l'évolution a été très rapide.
Chez Canon, on reprend les principes de base des versions précédentes, mais avec un look revu et corrigé, un modèle conçu pour travailler l'image. Il a reçu un capteur CCD, a un fondu son + image, se comporte aussi en magnétoscope mais uniquement lecteur, une option logique.
Fisher et Sanyo proposent deux modèles voisins, que nous ne connaissions pas. Un bon point pour le viseur mobile du Fisher.
Fuji propose des modèles Sony, avec ici sa version de la « Digital », le caméscope permettant une incrustation d'image. C'est à notre avis un gros avantage ; par contre, sur ce modèle, le constructeur n'a pas mis de compteur. Un point intéressant : son prix ; un autre : sa facilité d'emploi, notamment en titrage.
Grundig aime JVC et adopte son GR-C11, un caméscope qui vous permettra d'accéder à la prise de vue et de son en vidéo pour moins de 8 000 F. Comme on travaille en VHS, on utilise son lecteur de salon. Là, Grundig propose son propre matériel, très facile à programmer, et cela depuis fort longtemps (depuis, les Japonais ont copié !)...

Hitachi propose deux caméscopes, un gros et un petit VHS. Le premier est une version extrapolée de la version parue l'année précédente. Elle a reçu ce que nous regrettions l'an passé : une entrée vidéo. Malheureusement, elle n'est pas très pratique à exploiter car elle se branche à la place du viseur.

Son VHS-C, à deux vitesses, a droit à un volet de protection de l'objectif que l'on déplace pour mettre le caméscope sous tension. Originalité : son déclencheur automatique retardé ou sa mise au point par commande électrique, l'objectif étant complètement encastré dans le carter.

Chez JVC, nous avons deux modèles : GR C7, déjà présenté il y a un an, et la GR C11, la version caméscope de poche à utiliser en tous lieux, sans se casser la tête. Minimum de commandes = maximum de facilités.

Chez Loewe, comme d'ailleurs chez Pentax, qui utilise le même modèle, on se met à la page avec l'obturateur électronique pour les fanatiques de sports, on installe un système d'effacement rotatif et une insertion. Bref, une version très complète, facile à utiliser, et aussi particulièrement légère.

Philips : rien de nouveau ; un caméscope GR C7 JVC...

Sanyo : voir Fisher. Un avantage sur ce dernier : l'entrée vidéo, mais, comme on travaille en Pal, on se munira d'un convertisseur Secam/ Pal. Notre regret, c'est bien sûr le viseur fixe.

Nous attaquons la collection 1988 de Sony. En attendant la CCD V-200, la 50, nous l'avons déjà analysée en détail dans le *H.-P.* C'est la « Digital avec sa mémoire d'image... » Ensuite, on passe à la CCD V90, celle qui a reçu un capteur à haute définition et un obturateur à plusieurs vitesses que l'on utilisera sous diverses conditions d'éclairement.

Vient la V-100, un modèle déjà connu, qui mérite sa mention de pro et n'a pas pris la moindre ride. A conserver dans la collection, d'autant plus que son prix a diminué de 1 000 F en un an. Sachez aussi qu'une partie des circuits de ce caméscope est réalisée en Alsace...

Terminons la liste avec Toshiba : même modèle que JVC, Philips et les autres, que nous ne citerons pas tant ils sont nombreux...

Un dernier mot pour les notes. Difficile de comparer un GR C11 et une V-100 qui coûte plus de deux fois plus cher. Nous avons dû tenir compte d'un certain nombre de paramètres pour notre palmarès, qui ne serait d'ailleurs peut-être pas le même que le vôtre. Sachez tout de même qu'un viseur fixe fait perdre des points, sauf pour Aiwa ou les caméscopes à bas prix, qu'un obturateur rapide, c'est bien mais ça demande plus de lumière qu'un autre plus lent, que la mémoire d'image numérique, c'est super, qu'une recharge de la batterie par la prise d'allume-cigare, ça fait gagner des points. Bref, nous avons tenu compte de tout cela... Alors, bon choix, et, si vous avez le numéro de l'an passé, comparez les prix. La GR C7 est passée de 17 000 F à 12 980 F chez JVC, qui ne précise pas la liste des accessoires inclus dans ce prix. Chez Sony, pour le prix d'une CCD-V30 (zoom rapport 2,5), on a une CCD-V50... Ça bouge dans le caméscope !

E.L.

BANC D'ESSAIS

Marque	Aïwa	Blaupunkt	Canon	Fisher	Fuji	Grundig	Hitachi	Hitachi	JVC	JVC
Type	CVC-50	CR-8000	VM-E2	FVC-P801	P-600AF	VS-C30	VM-550S	VMC-30S	GR-C7	GR-C11
Standard	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm	VHS-C	VHS	VHS-C	VHS-C	VHS-C
Système	Pal	Pal	Pal	Pal	Pal	Secam	Secam	Secam	Secam	Secam
Vitesses	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1
Capteur	CCD	CCD 1/2"	CCD 1/2"	CCD	CCD	CCD	CCD-MOS 2/3"	CCD-2/3"	CCD 1/2"	CCD 1/2"
Objectif	1:1,6-15 mm	1:1,2/9-54 mm macro	1:1,2/8-48 mm macro	1:1,6/9-54 mm macro	1:1,6/12-72 mm macro	1:1,7/9-27 mm	1:1,2-11,5/69 mm macro	1:1,6-11,5/69 mm	1:1,6/9-54 mm macro	1:1,7/9-27 mm
Obturateur	–	non	non	1/1500	non	–	–	non	non	non
Autofocus	non	oui, 3 zones	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Viseur	optique	fixe-électr.	orientable 180°	orientable 90°	orientable 90°	optique-fixe	orientable 135°	orientable 90°	orientable 90°	optique-fixe
Fondu	non	au blanc	au noir	non	non	non	oui	oui	oui	non
Tenue	poing	poing	poing/épaule	poing/poitrine	poing/poitrine	poing	épaule	poing/poitrine	point/poitrine	poing
Enreg. vidéo	non	oui	non	non	non	non	oui	non	non	non
Sorties	RCA/adaptateur	BNC+RCA	RCA/adaptateur	RCA/adaptateur	RCA	non	péritel	péritel	péritel	non
Autonomie	60 mn	60 mn	90 mn	60 mn	60 mn	30 mn		60 mn	30 à 60 mn	30 mn
Son	MF	FM	FM	FM	FM	analogique	analogique	analogique	analogique	analogique
Compteur	non	crist. liquides	CL - 4 chiffres	CL - 4 chiffres	non	non	viseur	viseur	CL - 4 chiffres	non
Lecture	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui	non
Arrêt/image	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui	non
Alignement	auto	auto	auto	auto + ralenti	auto	non	manuel	manuel	manuel	non
Insertion	non	oui	non	non	non	non	non	non	non	non
Prix	9 990 F	16 900 F	13 200 F	12 990 F	13 000 F	7 500 F	17 990 F	12 990 F	12 980 F	7 980 F
Note H.P. s/20	14	14	18	17	19	17	16	17	16	17

Marque	Loewe	Metz	Pentax	Philips	Sanyo	Sony	Sony	Sony	Toshiba	
Type	Profi 800	9629	PV-C850E	VKR-6830/19	VM-D1P	CCD-V50	CCD-V90	CCD-V100	SK-60 FK	
Standard	8 mm	8 mm	8 mm	VHS-C	8 mm	8 mm	8 mm	8 mm	VHS-C	
Système	Pal	Pal	Pal	Secam	Pal	Pal	Pal	Pal	Secam	
Vitesses	2	1	2	2	1	2	2	2	2	
Capteur	CCD 1/2"	CCD 1/2"	CCD 1/2"	CCD 1/2"	CCD 1/2"	CCD	CCD-490 000 Px	CCD 1/2"	CCD 1/2"	
Objectif	9-54 mm macro	1:1,2/9-54 mm macro	1:1,4/9-54 mm macro	1:1,6/9-54 mm macro	1:1,6/9-54 mm macro	1:1,6/12-72 mm macro	1:1,6/12-72 mm macro	1:1,6/9-54 mm macro	1:1,6/9-54 mm macro	
Obturateur	1/1000	1/500-1/1000	1/1000	non	1/1500	non	1/60-1/120-1/500 1/1000-1/2000	non	non	
Autofocus	oui	oui, 3 zones	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	
Viseur	électr.-orient. 90°	fixe-électr.	électr.-orient. 90°	électr.-orient. 90°	fixe-électr.	orientable 90°	fixe-électr.	électr.-orient.	électr.-orient. 90°	
Fondu	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui	oui	
Tenue	poing/poitrine	poing	poing/poitrine	poing/poitrine	poing	poing/poitrine	poing	épaule	poignet/poitrine	
Enreg. vidéo	non	oui, adaptateur	non	non	oui	non	non	oui	non	
Sorties	péritel	BNC/RCA/adapt.	péritel	péritel	RCA/adaptateur	RCA	RCA	RCA/adaptateur	péritel	
Autonomie	60 mn	60 mn	60 mn	30 à 60 mn	60 mn	60 mn	45 ou 90 mn	90 ou 180 mn	30 à 60 mn	
Son	FM	FM	FM	analogique	FM	FM	FM	FM	analogique	
Compteur	viseur	CL - 4 chiffres	viseur	CL - 4 chiffres	CL - 4 chiffres	non	CL - temps	temps - CL	CL - 4 chiffres	
Lecture	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	
Arrêt/image	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	
Alignement	auto	auto	auto	manuel	auto	auto	auto	auto	manuel	
Insertion	oui	oui	oui	non	non	non	oui	oui	oui	
Prix	13 990 F	15 900 F	13 900 F	18 000 F	13 900 F	12 900 F	16 900 F	16 900 F	14 990 F	
Note H.P. s/20	18	15	18	16	16	19	18	20	16	



AIWA CVC-50

Standard : 8 mm vidéo
Caméscope de la première génération, le CVC-50 se compose de deux parties : une caméra et une semelle utilisée pour la lecture. En option : un moniteur à écran plat et un micro HP servant aussi de télécommande ; disposant de sa propre alimentation, il peut être utilisé pour d'autres applications vidéo. La focale est fixe, mais Aïwa fournit un convertisseur télé d'un rapport de 1,5 ; la mise au point manuelle est à trois positions, pas de balance du blanc automatique, mais deux positions standard. Visée optique, grande facilité d'utilisation, pas besoin de lecteur 8 mm.



Le Haut-Parleur a aimé :
- la simplicité
- le moniteur à écran plat
- la semelle de lecture
- les deux vitesses.

Le Haut-Parleur a regretté :
- pas de mise au point ni de balance de blanc automatiques
- pas de compteur.



BLAUPUNKT CR 8000

Standard : 8 mm vidéo
Ce caméscope 8 mm vidéo s'utilisera aussi comme magnétoscope si vous disposez d'un convertisseur Secam/Pal. Il a reçu un zoom/macro doté d'une mise au point automatique à sélection de zone. Sa balance automatique de blanc s'associe à deux positions préréglées pour des situations spécifiques et expliquées. Son tambour vidéo permet une avance par image et un arrêt sans parasite. Le viseur électronique, fixe, permet un contrôle direct de l'enregistrement ou la prélecture avant enregistrement (pour les raccords).

A noter : l'insertion est permise.



Le Haut-Parleur a aimé :
- les automatismes
- l'insertion
- la qualité en arrêt/image.

Le Haut-Parleur a regretté :
- la fixité du viseur.



CANON VM-E2

Standard : 8 mm vidéo
Spécialiste de la prise de vue, Canon propose un caméscope d'épaule dont le viseur, orientable tous azimuts, s'adapte aux gauchers comme aux droitiers de l'œil. La vitesse lente prolongera l'autonomie. La balance des blancs automatiques se complète d'un semi-automatisme pour prise de vues monochrome, par exemple dans un pré tout vert. De nombreux accessoires, comme un micro super-directionnel, un générateur de caractères, des adaptateurs optiques, sont proposés. Par ailleurs, la VM-E2 dispose d'un fondu à l'ouverture ou à la fermeture, en vidéo et en audio.



Le Haut-Parleur a aimé :
- la tenue sur l'épaule
- les textes en français
- la présence d'un fondu
- le viseur orientable
- l'excellente cassette d'initiation à la prise de vue.

Le Haut-Parleur a regretté :
- rien de particulier.



FISHER FVC P-801

Standard : 8 mm vidéo
Fisher propose un modèle presque identique à celui de Sanyo. Il dispose de tout ce dont vous aurez besoin, comme la mise au point ou la balance du blanc automatique. En prime et tout à fait d'actualité : l'obturateur au 1/1500e de seconde, l'un des plus rapides du moment. Son viseur électronique orientable permet une prise de vues dans toutes les positions. Il bénéficie du ralenti et est livré dans une valise de transport astucieuse.



Le Haut-Parleur a aimé :
- l'obturateur électronique
- le ralenti
- les automatismes
- le viseur orientable.
- le compteur et sa mémoire

Le Haut-Parleur a regretté :
- l'unique vitesse de l'obturateur.

NOUS AVONS MESURE :

BLAUPUNKT CR-8000

HP 03/88

Définition horizontale caméra		280 pts
ensemble		270 pts
Définition verticale caméra		318 lignes
Eclairement mini pratique		90 lux
Poids total en ordre de marche		1,6 kg
Bande passante audio	ligne	25-16 000 Hz
0 – 3 dB	micro	250-9 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		< 0,005 %
Distance mini de mise au point (normal)		–



◄ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.



NOUS AVONS MESURE :

AIWA CVC-50

HP 03/88

Définition horizontale caméra		–
ensemble		–
Définition verticale caméra		–
Eclairement mini pratique		–
Poids total en ordre de marche		1,4 kg
Bande passante audio	ligne	–
0 – 3 dB	micro	–
Taux de pleurage et scintillement		< 0,01 %
Distance mini de mise au point (normal)		2,40 m

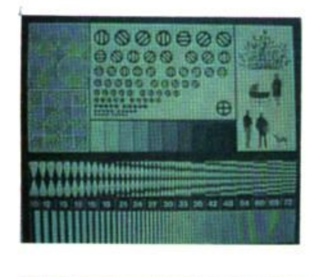
Nous n'avons pas pu, avec cet appareil, obtenir la reproduction des mires dans les mêmes conditions que pour les autres caméscopes.

NOUS AVONS MESURE :

FISHER FVC P-801

HP 03/88

Définition horizontale caméra		318 pts
ensemble		262 pts
Définition verticale caméra		248 lignes
Eclairement mini pratique		150 lux
Poids total en ordre de marche		1,660 kg
Bande passante audio	ligne	20-12 000 Hz
0 – 3 dB	micro	150-8 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		0,01 %
Distance mini de mise au point (normal)		1 m



◄ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.

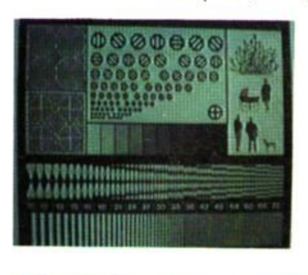


NOUS AVONS MESURE :

CANON VM-E2

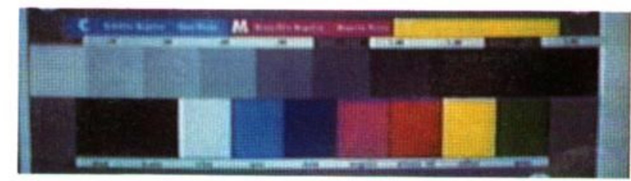
HP 03/88

Définition horizontale caméra		292 pts
ensemble		250 pts
Définition verticale caméra		271 lignes
Eclairement mini pratique		85 lux
Poids total en ordre de marche		1,86 kg
Bande passante audio	ligne	–
0 – 3 dB	micro	180-11 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		< 0,005 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m



◄ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.





FUJI FUJIX-8 P600AF

Standard : 8 mm vidéo

Le caméscope Fujix-8 P600AF est une version Fuji du CCD-V50 de Sony. Modèle relativement économique, il bénéficie d'une mémoire numérique d'image à définition réduite permettant le titrage ou des effets en incrustation ; en outre, il est possible d'inscrire la date et l'heure pendant la prise de vue. Son viseur électronique orientable permet de revoir la fin de la scène précédente et autorise les prises de vues au ras du sol. Sécurités contre les manipulations accidentelles : mise en marche et éjection de la cassette. Les automatismes sont là.



Le Haut-Parleur a aimé :
- la mémorisation d'image incrustée
- l'inscription de date/heure
- les deux vitesses
- les automatismes
- les conseils « cinéma » du mode d'emploi
- le viseur orientable
- la simplicité d'emploi.

Le Haut-Parleur a regretté :
- L'absence de compteur.



GRUNDIG VS-C30

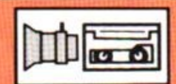
Standard : VHS-C

Grundig commercialise sa version de la GR-C11 de JVC, un modèle ultra simplifié ; trois commandes, plus le zoom manuel, avec toutefois une mise au point automatique. Sa visée optique s'accompagne d'une correction automatique de parallaxe commandée par l'autofocus. Ne travaille qu'en caméra : pas d'entrée vidéo. Idéal pour la vidéo familiale et si on n'a pas envie de s'encombrer. Une seule vitesse, coupure automatique de l'alimentation, touche de contre-jour, batterie enfilée dans la poignée.



Le Haut-Parleur a aimé :
- l'option caméra seule (c'est du VHS)
- la rapidité de mise en œuvre
- le viseur en couleur (optique).

Le Haut-Parleur a regretté :
- l'absence de débrayage de l'autofocus
- l'absence de compteur.



HITACHI VM-550S

Standard : VHS standard

En 1987, nous testions le caméscope Hitachi VM-500S. En 1988, le 550, une référence qui montre que l'évolution d'un produit au suivant est restée limitée. En effet, le constructeur a simplement ajouté ce que nous regrettions à l'époque compte tenu du format de la cassette : l'entrée vidéo. La VM-550S est relativement lourde mais se porte confortablement sur l'épaule, avec la stabilité inhérente à la position. Bien sûr, nous sommes en Secam. Les automatismes sont là avec une position manuelle pour le diaphragme. Horloge/dateur pour indexer l'enregistrement, affichage de durée restant sur la bande.

Le Haut-Parleur a aimé :
- la position de prise de vue
- le viseur orientable
- le Secam
- le fondu.

Le Haut-Parleur a regretté :
- la taille
- l'entrée vidéo supprimant le viseur.



HITACHI VM-C30S

Standard : VHS-C

Aspec massif pour le VHS-C d'Hitachi, le VM-C30S. Un volet d'objectif pratique sert de commutateur pour la caméra. Une touche commande le déclenchement automatique, si vous voulez figurer sur la prise de vue. Intéressant pour les jours de grand vent : un filtre coupe-vent... La mise au point automatique se débraye ; pour les cas spéciaux, deux touches la règlent électriquement. Il bénéficie des deux vitesses, son viseur orientable a eu droit à un affichage très complet dont une indication analogique de l'état de la batterie.



Le Haut-Parleur a aimé :
- le déclencheur automatique
- l'affichage complet
- la protection d'objectif
- le viseur orientable.

Le Haut-Parleur a regretté :
- l'absence de position macro.

NOUS AVONS MESURE :

GRUNDIG VS-C30

HP 03/88

Définition horizontale caméra		–
ensemble		200 pts
Définition verticale caméra		–
Eclairement mini pratique		400 lux
Poids total en ordre de marche		1,220 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	ligne	–
	micro	–
Taux de pleurage et scintillement		0,35 %
Distance mini de mise au point (normal)		1 m

◀ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.

NOUS AVONS MESURE :

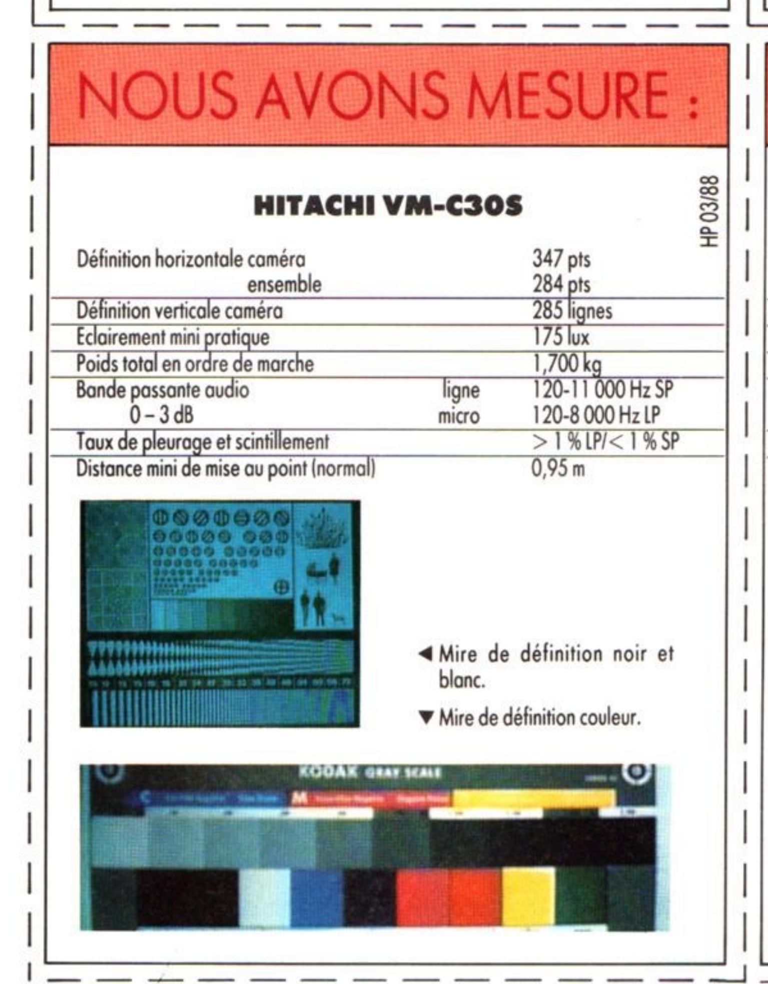
FUJI X8 P-600-AF

HP 03/88

Définition horizontale caméra		327 pts
ensemble		260 pts
Définition verticale caméra		314 lignes
Eclairement mini pratique		175 lux
Poids total en ordre de marche		1,860 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	ligne	–
	micro	250-14 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		< 0,001 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m

◀ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.



NOUS AVONS MESURE :

HITACHI VM-C30S

HP 03/88

Définition horizontale caméra		347 pts
ensemble		284 pts
Définition verticale caméra		285 lignes
Eclairement mini pratique		175 lux
Poids total en ordre de marche		1,700 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	ligne	120-11 000 Hz SP
	micro	120-8 000 Hz LP
Taux de pleurage et scintillement		> 1 % LP/< 1 % SP
Distance mini de mise au point (normal)		0,95 m

◀ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.



NOUS AVONS MESURE :

HITACHI VM-550S

HP 03/88

Définition horizontale caméra		305 pts
ensemble		281 pts
Définition verticale caméra		344 lignes
Eclairement mini pratique		175 lux
Poids total en ordre de marche		3,250 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	ligne	100-12 000 Hz
	micro	100-12 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		0,5 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m

◀ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.



JVC GR-C7

Standard : VHS-C
Le caméscope VHS-C universel. Un standard. Lecteur enregistreur vidéo Secam, VHS-C, il dispose des automatismes de balance de blanc et de mise au point. Il a reçu la boîte à deux vitesses. Une compensation de contre-jour jouxte la commande de fondu. Son viseur orientable et électronique permet une prise de vues à bout de bras ou sur la poitrine. Livré en valise métallique avec les accessoires indispensables. En option, on lui offrira un générateur de caractères, un micro super-directionnel, ou encore une batterie de très haute capacité. Ce caméscope se distingue par son boîtier rouge.

Le Haut-Parleur a aimé :
- le viseur orientable
- l'automatisme
- le Secam.

Le Haut-Parleur a regretté :
- la position du clavier.

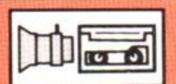
JVC GR-C11

Standard : VHS-C
Un modèle ultra-simplifié : trois commandes plus le zoom manuel. Il a tout de même eu droit à la mise au point automatique. Sa visée optique s'accompagne d'une correction automatique de parallaxe commandée par l'autofocus. Ne travaille qu'en caméra : pas d'entrée vidéo. Idéal pour la vidéo familiale ou si l'on n'a pas envie de s'encombrer. Une seule vitesse, coupure automatique de l'alimentation, touche de contre-jour, batterie enfilée dans la poignée.



Le Haut-Parleur a aimé :
- l'option caméra seule (en VHS)
- la rapidité de mise en œuvre
- le viseur couleur (optique)
- la simplicité

Le Haut-Parleur a regretté :
- l'absence de débrayage de l'autofocus
- l'absence de compteur.



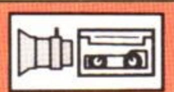
LOEWE PROFI 800

Standard : 8 mm vidéo
Frère des Minolta et Pentax, le Loewe Profi 800 utilise le standard 8 mm. Il a reçu, bien sûr, un capteur CCD doté d'un obturateur au 1/1000e ou au 50e de seconde. L'avancement de l'objectif équilibre la prise en main. Automatisme de mise au point (débrayable) et de température de couleur bien sûr. Le viseur orientable permet une prise de vues dans toutes les conditions. Il indiquera l'état de la batterie et vous pourrez enregistrer l'heure et la date. Sa commande manuelle de diaphragme permet le fondu. A l'insertion s'ajoute une fonction d'effacement « propre ».



Le Haut-Parleur a aimé :
- la charge de la batterie sur une prise allume-cigares
- l'obturateur électronique et le fondu
- l'insertion et l'effacement
- le ralenti et l'arrêt sur image sans parasite.

Le Haut-Parleur a regretté :
- rien de particulier.



METZ MECAVISION 9629

Standard : 8 mm vidéo
La 9629 de Metz est une cousine proche du CR 8000 de Blaupunkt, frère du 9628 de Metz. Des améliorations ont été apportées à la machine d'origine mais le viseur reste fixe. L'obturateur est maintenant électronique avec trois vitesses, la standard de 1/50e, les 1/500e et 1/1 000e de seconde. Les automatismes classiques se complètent d'un fondu, lui aussi automatique, et de la sélection de zone. Le constructeur a ajouté une prise pour un générateur de caractères.
Autre adjonction : le ralenti.
L'insertion a été conservée...



Le Haut-Parleur a aimé :
- l'obturateur
- la touche fondu

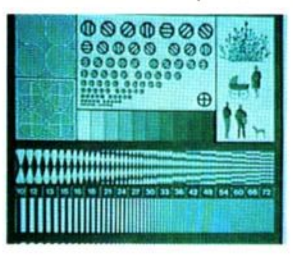
Le Haut-Parleur a regretté :
- le viseur fixe.

NOUS AVONS MESURE :

JVC GR-C11

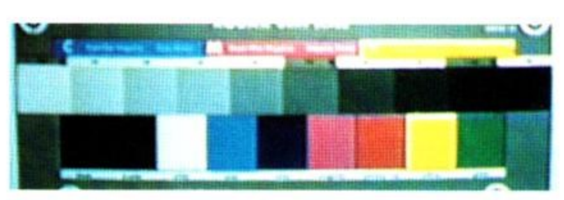
HP 03/88

Définition horizontale caméra		--
ensemble		200 pts
Définition verticale caméra		–
Eclairement mini pratique		400 lux
Poids total en ordre de marche		1,220 kg
Bande passante audio	ligne	–
0 – 3 dB	micro	–
Taux de pleurage et scintillement		0,35 %
Distance mini de mise au point (normal)		1 m



◀ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.

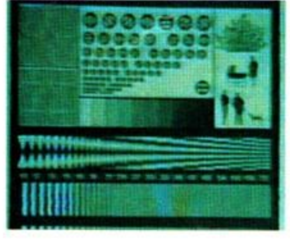


NOUS AVONS MESURE :

JVC GR-C7

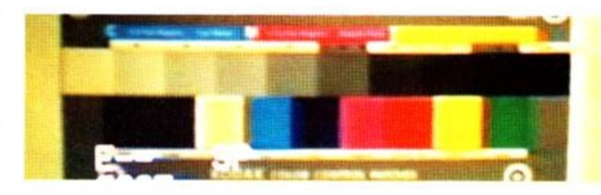
HP 03/88

Définition horizontale caméra		277 pts
ensemble		254 pts
Définition verticale caméra		298 lignes
Eclairement mini pratique		150 lux
Poids total en ordre de marche		1,700 kg
Bande passante audio	micro	550-11 000 Hz SP
0 – 3 dB		550-6 000 Hz LP
Taux de pleurage et scintillement		0,5 % SP/0,7 % LP
Distance mini de mise au point (normal)		1 m



◀ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.



NOUS AVONS MESURE :

METZ MECAVISION 9629

HP 03/88

Définition horizontale caméra		344 pts
ensemble		254 pts
Définition verticale caméra		312 lignes
Eclairement mini pratique		90 lux
Poids total en ordre de marche		1,420 kg
Bande passante audio	ligne	25-16 000 Hz
0 – 3 dB	micro	250-9 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		< 0,005 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m

◀ Mire de définition noir et blanc.

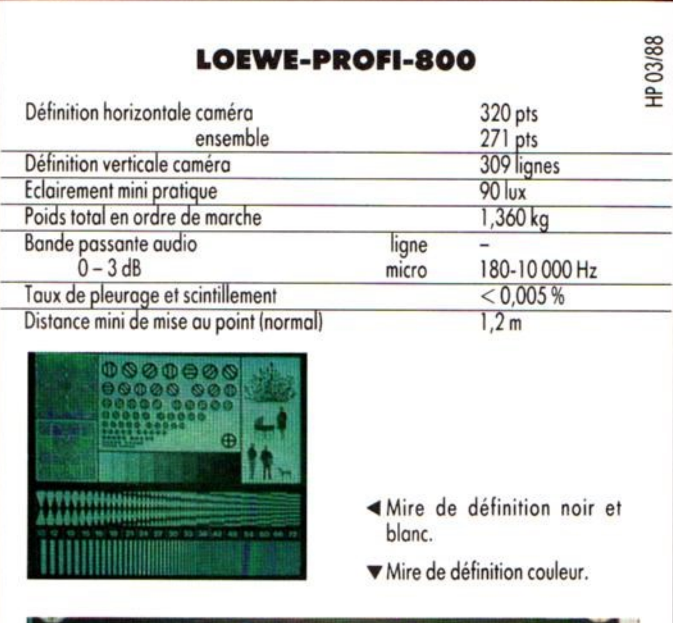
▼ Mire de définition couleur.

NOUS AVONS MESURE :

LOEWE-PROFI-800

HP 03/88

Définition horizontale caméra		320 pts
ensemble		271 pts
Définition verticale caméra		309 lignes
Eclairement mini pratique		90 lux
Poids total en ordre de marche		1,360 kg
Bande passante audio	ligne	–
0 – 3 dB	micro	180-10 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		< 0,005 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m



◀ Mire de définition noir et blanc.

▼ Mire de définition couleur.

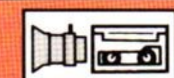


PENTAX PV-C850E

Standard : 8 mm
Frère des Loewe et Minolta, le Pentax PV-C850E utilise le standard 8 mm. Il a reçu, bien sûr, un capteur CCD doté d'un obturateur au 1/1 000e ou au 1/50e de seconde. L'avancement de l'objectif équilibre la prise en main. Automatisme de mise au point (débrayable) et de température de couleur bien sûr. Le viseur orientable permet une prise de vues dans toutes les conditions. Il indiquera l'état de la batterie et vous pourrez enregistrer l'heure et la date. Sa commande manuelle de diaphragme permet le fondu. A l'insertion s'ajoute une fonction d'effacement « propre ».

Le Haut-Parleur a aimé :
- la charge de la batterie sur prise allume-cigare
- l'obturateur électronique et le fondu
- l'insertion et l'effacement
- le ralenti.

Le Haut-Parleur a regretté :
- rien de particulier.



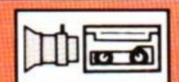
PHILIPS VKR-6830/19

Standard : VHS-C
Le caméscope VHS-C universel. Un standard. Lecteur enregistreur vidéo Secam, VHS-C, il dispose des automatismes de balance de blanc et de mise au point, et de deux vitesses. Une compensation de contre-jour jouxte la commande de fondu. Son viseur orientable et électronique permet une prise de vues à bout de bras ou sur la poitrine. Livré en valise métallique avec les accessoires indispensables.
En option, on lui offrira un générateur de caractères, un micro superdirectionnel, ou encore une batterie de très haute capacité. Un boîtier noir l'habille sévèrement.



Le Haut-Parleur a aimé :
- le viseur orientable
- le Secam.
- l'automatisme

Le Haut-Parleur a regretté :
- la position du clavier.



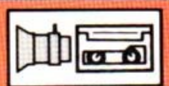
SANYO VM-D1P

Standard : 8 mm
Le caméscope Sanyo dispose de tout ce dont vous aurez besoin : la mise au point ou la balance du blanc automatique... En prime, et tout à fait d'actualité, l'obturateur au 1/1 500e de seconde, un rapide ! Son viseur électronique fixe impose une tenue devant soi, les avant-bras stabilisant l'appareil. Il bénéficie du ralenti et est livré dans une valise de transport astucieuse. Un adaptateur permet une entrée vidéo et audio pour utiliser le caméscope en magnétoscope.



Le Haut-Parleur a aimé :
- l'obturateur électronique
- les automatismes
- le compteur et sa mémoire
- le ralenti.

Le Haut-Parleur a regretté :
- la fixité du viseur
- l'unique vitesse d'obturation.



SONY CCD-V50

Standard : 8 mm vidéo
Le caméscope Sony CCD-V50 est une version identique à la P600 AF de Fuji. Modèle relativement économique, il bénéficie d'une mémoire numérique d'image à définition réduite permettant le titrage ou les effets en incrustation. En outre, il est possible d'inscrire la date et l'heure pendant la prise de vues. Son viseur électronique orientable permet de revoir la fin de la scène précédente et autorise les prises de vues au ras du sol. Sécurités contre les manipulations accidentelles : mise en marche et éjection de la cassette.

Le Haut-Parleur a aimé :
- la mémorisation d'image incrustée
- l'inscription de date/heure
- le viseur orientable
- les deux vitesses
- les automatismes
- les conseils « cinéma » du mode d'emploi.

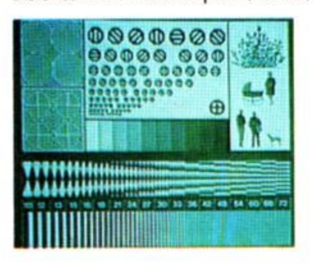
Le Haut-Parleur a regretté :
- l'absence de compteur.

NOUS AVONS MESURE :

HP 03/88

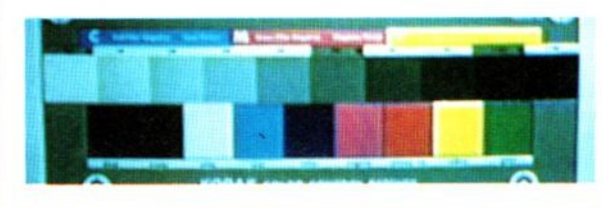
PHILIPS VKR 6830/19

Définition horizontale caméra		277 pts
ensemble		254 pts
Définition verticale caméra		298 lignes
Eclairement mini pratique		150 lux
Poids total en ordre de marche		1,700 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	micro	550-11 000 Hz SP 550-6 000 Hz LP
Taux de pleurage et scintillement		0,5 % SP/0,7 % LP
Distance mini de mise au point (normal)		–



◄Mire de définition noir et blanc.

▼Mire de définition couleur.

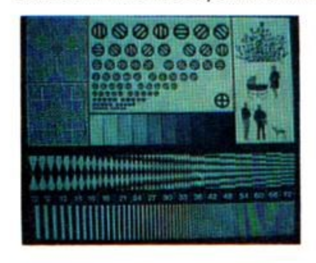


NOUS AVONS MESURE :

HP 03/88

PENTAX PV-C850E

Définition horizontale caméra		320 pts
ensemble		271 pts
Définition verticale caméra		309 lignes
Eclairement mini pratique		90 lux
Poids total en ordre de marche		1,360 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	ligne	–
	micro	180-10 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		0,005 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m



◄Mire de définition noir et blanc.

▼Mire de définition couleur.

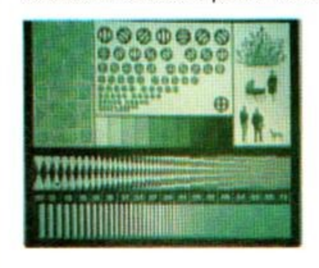


NOUS AVONS MESURE :

HP 03/88

SONY CCD-V50

Définition horizontale caméra		327 pts
ensemble		260 pts
Définition verticale caméra		314 lignes
Eclairement mini pratique		175 lux
Poids total en ordre de marche		1,860 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	ligne	–
	micro	250-14 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		< 0,001 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m



◄Mire de définition noir et blanc.

▼Mire de définition couleur.

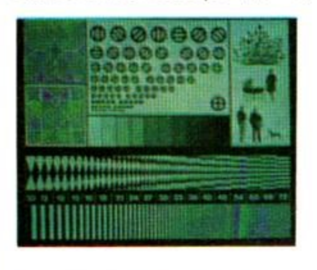


NOUS AVONS MESURE :

HP 03/88

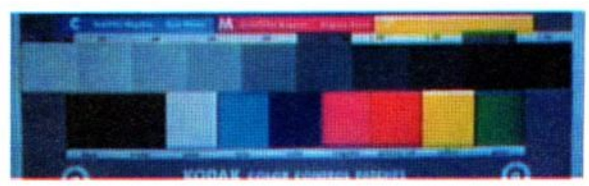
SANYO VM-D1P

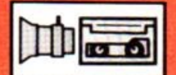
Définition horizontale caméra		318 pts
ensemble		262 pts
Définition verticale caméra		248 lignes
Eclairement mini pratique		150 lux
Poids total en ordre de marche		1,630 kg
Bande passante audio 0 – 3 dB	ligne	20-12 000 Hz
	micro	50-8 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		0,015 %
Distance mini de mise au point (normal)		1 m



◄Mire de définition noir et blanc.

▼Mire de définition couleur.





SONY CCD V-90

Standard : 8 mm vidéo
Un nouveau capteur CCD à haute définition équipe ce caméscope léger. L'obturateur électronique vous offre ses 5 vitesses : 1/2 000e, 1/1 000e, 1/500e, 1/20e et 1/60e de seconde. La tête d'effacement flottante permet des insertions précises. Assure l'enregistrement de l'heure et de la date. Un indicateur signale l'encrassement des têtes vidéo. Tenue en main agréable et équilibrée, mais viseur fixe demandant un adaptateur d'angle externe pour les prises de vues au ras du sol, cas d'utilisation d'un caméscope qui se veut « pro ». Ralenti et arrêt sur image sans bruit.
Très utile pour les sports, l'industrie chaque fois que l'on désire examiner des images fixes.



Le Haut-Parleur a aimé :
- la haute résolution de l'image
- l'obturateur électronique à plusieurs vitesses
- la recherche pour le montage.

Le Haut-Parleur a regretté :
- le viseur fixe
- l'appellation « pro ».



SONY CCD V-100

Standard : 8 mm vidéo
Un caméscope qui mérite (en attendant les prochains) son appellation de « pro » et reste d'actualité. Un modèle d'épaule, assez lourd, pour une prise de vues stable. Poignée orientable, très fonctionnelle, viseur orientable pour l'œil gauche ou droit, mise au point et balance automatiques. Utilisable sans mode d'emploi. Enregistrement à intervalle : 8 images toutes les 15 secondes, prise de vues 8 images par 8 images. Effet de fondu ou de volet de couleur à l'ouverture ou la fermeture. Titreuse intégrée, enregistrement de l'heure et de la date. Insertion.



Le Haut-Parleur a aimé :
- le professionnalisme
- la tenue sur l'épaule
- les effets intégrés
- les automatismes
- l'utilisation en magnétoscope.

Le Haut-Parleur a regretté :
- l'absence du capteur 440 000 pixels et de l'obturateur (trop récents).

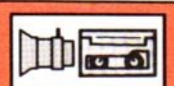
TOSHIBA SK-60 FK

Standard : VHS-C
Le caméscope VHS-C universel. Un standard. Lecteur enregistreur vidéo Secam, VHS-C, il dispose des automatismes de balance de blanc et de mise au point, et de deux vitesses. Une compensation de contre-jour jouxte la commande de fondu. Son viseur orientable et électronique permet une prise de vues en bout de bras ou sur la poitrine. Livré en valise métallique, avec les accessoires indispensables. En option, on lui offrira un générateur de caractères, un micro superdirectionnel, ou encore une batterie de très haute capacité.



Le Haut-Parleur a aimé :
- l'élégance de son boîtier blanc
- l'automatisme
- le viseur orientable
- le Secam.

Le Haut-Parleur a regretté :
- la position du clavier.



PANASONIC NV-M7F

Bien que présenté dans notre rubrique « Fiches tests », nous n'avons pas passé ce caméscope à notre banc d'essais. En effet, nous n'avons pas pu obtenir en temps utile le Panasonic NV-M7F qui sera présenté au prochain Salon international Son et Image vidéo. Ce caméscope utilise une bande VHS standard et peut donc enregistrer jusqu'à 240 minutes d'images et de son, l'enregistrement est effectué par 4 têtes rotatives avec système de balayage hélicoïdal. En outre, il est doté d'un système de mise au point original qui fait appel à un dispositif piézo-électrique. Il utilise, pour la prise de vue, un capteur CCD. En option, Panasonic propose un générateur de caractères qui permet de composer des titres et de les imprimer sur l'enregistrement.

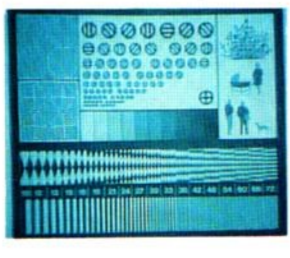


NOUS AVONS MESURE :

SONY CCD-V100

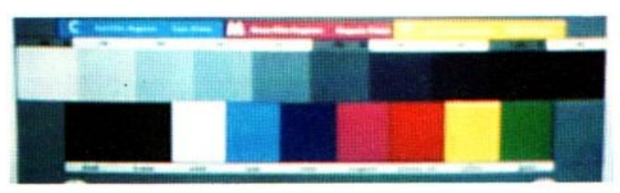
HP 03/88

Définition horizontale caméra		325 pts
ensemble		212 pts
Définition verticale caméra		348 lignes
Eclairement mini pratique		120 lux
Poids total en ordre de marche		2,700 kg
Bande passante audio	ligne	25-13 000 Hz
0 – 3 dB	micro	25-13 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		0,005 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,3 m



◄Mire de définition noir et blanc.

▼Mire de définition couleur.

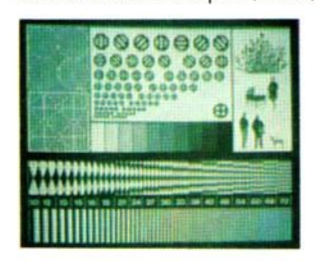


NOUS AVONS MESURE :

SONY CCD-V90

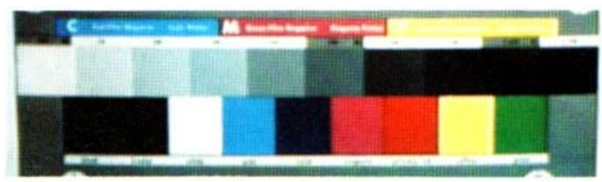
HP 03/88

Définition horizontale caméra		364 pts
ensemble		278 pts
Définition verticale caméra		322 lignes
Eclairement mini pratique		90 lux
Poids total en ordre de marche		1,380 kg
Bande passante audio	ligne	–
0 – 3 dB	micro	200-14 000 Hz
Taux de pleurage et scintillement		< 0,005 %
Distance mini de mise au point (normal)		1,2 m



◄Mire de définition noir et blanc.

▼Mire de définition couleur.



NOUS AVONS MESURE :

PANASONIC NV-M7F

HP 03/88

Caractéristiques techniques fournies par le constructeur.

Alimentation : 12 Vcc

Consommation : en fonctionnement 7,7 W
en attente 1 W

Vitesse de défilement de la bande : 23,39 mm/s

Durée enregistrement ou lecture : 240 mn max

Durée du rebobinage : < 12 mn avec cassette C180

Résolution horizontale : > 250 lignes

Eclairage mini : 10 lux

Rapport signal/bruit vidéo : 43 dB

Rapport signal/bruit audio : 43 dB

Réponse en fréquence audio : 80 Hz à 80 000 Hz

Masse : 2,3 kg

NOUS AVONS MESURE :

TOSHIBA SK-60 FK

HP 03/88

Définition horizontale caméra		277 pts
ensemble		254 pts
Définition verticale caméra		98 lignes
Eclairement mini pratique		150 lux
Poids total en ordre de marche		1,700 kg
Bande passante audio	micro	50-11 000 Hz SP
0 – 3 dB		50-6 000 Hz LP
Taux de pleurage et scintillement		0,5 % SP/0,7 % LP
Distance mini de mise au point (normal)		1 m

◄Mire de définition noir et blanc.

▼Mire de définition couleur.

INITIATION A L'ELECTRONIQUE

Suite voir n° 1749

PASSONS A LA PRATIQUE

Maintenant, nous allons réaliser le premier des circuits qui vont nous servir dans l'expérimentation progressive de l'électronique.

Il s'agit d'un ensemble comportant :
- une horloge interne pouvant fonctionner à 1 Hz, 10 Hz et au « coup par coup », un peu comme celle du montage de la figure 25 ;
- un système de portes, permettant d'envoyer au compteur l'horloge interne, ou une entrée externe ;
- un compteur décimal à quatre décades, comptant donc de zéro à 9999, avec quatre décodeurs et quatre afficheurs sept segments à LED ;
- un compteur binaire à quatorze étages (en fait, il en a seize, mais on n'en utilise que quatorze), avec quatorze LED et quatorze sorties binaires ;
- un dispositif (dont on peut inhiber le fonctionnement), qui remet à zéro le compteur binaire quand le compteur décimal « recycle », c'est-à-dire quand il passe de 9999 à 0000.

Le tout tient sur un circuit imprimé de 12 × 14 cm, dont les composants ne sont pas abusivement serrés, du type « simple face », facile à réaliser et à mettre au point.

Nous allons en détailler la composition, puis la technique de mise au point (cette dernière se réduit d'ailleurs à presque rien) très en détail, pour être bien sûr que les lecteurs ne rencontrent pas de difficultés.

Le but de cet ensemble est, en général, d'envoyer les mêmes signaux au compteur décimal et au compteur binaire, les deux étant préalablement remis au zéro. Le compteur binaire nous donne alors, sur ses sorties, le nombre binaire sous forme parallèle, alors que le compteur décimal nous « traduit » ce nombre en décimal.

GENERALITES ET JUSTIFICATION DES CHOIX

Les décades se présentent souvent deux par deux (circuits HEF 4518). Nous avons donc pris quatre de ces décades, car il aurait été un peu encombrant d'aller à six. Le comptage jusqu'à 10 000 suffit, en effet, pour la plupart des applications envisagées.

Le compteur binaire comporte quatorze étages, car, ainsi, on peut aller théoriquement jusqu'à 16 383, c'est-à-dire juste au-delà de la capacité du compteur décimal. Comme le comptage binaire peut ainsi « dépasser » le comptage décimal, nous avons pensé qu'il pouvait être intéressant de remettre à zéro le compteur binaire quand le compteur décimal dépasse sa capacité.

Pour le décodage, nous avons utilisé les braves HEF 4511 bien classiques, en prévoyant d'utiliser si nécessaire leur commande de « prise en mémoire », mais pas leurs commandes de « test des afficheurs ».

Ces décodeurs commandent des afficheurs LED cathode commune. Pour ces derniers, nous avons choisi des modèles Hewlett-Packard 5082-7760. Ils n'ont (évidemment et hélas !) pas le même brochage que les MAN 4640. Si vous voulez utiliser ces derniers, il vous faudra donc modifier un peu le dessin du circuit imprimé.

Le comptage binaire est fait par deux HEF 4520, ce qui aurait permis d'avoir seize sorties ; mais, étant donné que l'on ne compte pas au-delà de 9999 en décimal, nous avons utilisé seulement 14 des sorties (avec 13, on se limitait à 8191).

Pour ces sorties, afin de ne pas perturber les compteurs, nous avons renoncé à la solution (un peu barbare) de la figure 25 (commande directe des LED par les sorties des compteurs). Il y a donc 14 transistors en « collecteur commun » pour commander les LED et fournir les tensions de sortie sous relativement basse impédance.

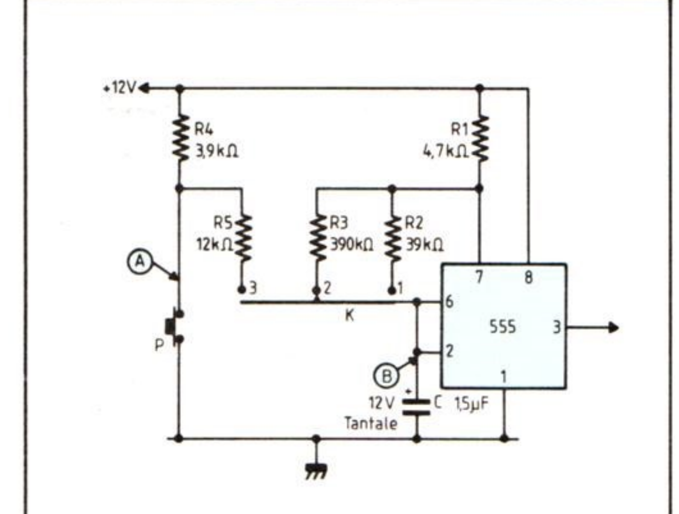


Fig. 33. – Schéma du système d'horloge et de commande coup par coup utilisé dans le montage de l'ensemble des compteurs. Le 555, quand le commutateur K est dans la position 3, sert à éliminer les signaux dus aux rebondissements du poussoir P.

HORLOGE ET SYSTEME DE PORTE

Pour varier un peu, nous n'avons pas repris l'oscillateur Charbonnier de la figure 25. Notre horloge utilise donc, avec un manque d'originalité consternant, un brave « 555 ». Toutefois, l'auteur est très fier d'avoir fait faire à ce 555 une chose relativement nouvelle : la mise en forme des signaux donnés par un

poussoir (soyons francs : il serait bien extraordinaire que quelqu'un d'autre n'ait pas déjà eu cette idée).

Le schéma (fig. 33) est simple, tout à fait classique pour le fonctionnement en 10 Hz (commutateur K en position 1) et 1 Hz (K en position 2). La valeur de R_1 (4,7 kΩ), faible par rapport à celle de R_2 et surtout de R_3, rend le signal de sortie sur la broche (3) presque symétrique.

Reste le fonctionnement au « coup par coup ». On utilise alors ici le 555 en tant que circuit doué d'hystérésis, comme un trigger de Schmitt. En effet, quand les entrées (2) et (6) de ce circuit sont reliées entre elles, le circuit bascule dans un sens quand le potentiel commun de ces entrées franchit, en montant, les deux tiers de la tension d'alimentation (soit 8 V) ; il bascule dans l'autre sens quand ce potentiel franchit, en descendant, le tiers de la tension d'alimentation (soit ici 4 V).

Donc, quand K est sur la position 3, le point (A) est haut, puisque le poussoir P est normalement ouvert, et que le résisteur R_4 est relié au + 12 V. Il en va de même du point (B). Dans ces conditions, la sortie (3) du 555 est au niveau bas.

Quand on appuie sur P, le potentiel de (A) tombe à zéro, mais avec des quantités de rebondissements, comme le montre la figure 34 (a). Un tel signal serait inutilisable pour commander un compteur, qui le considérerait comme un grand nombre de tops.

Le potentiel de (B) suit celui de (A) (courbe b), mais on n'y retrouve que très atténuées les irrégularités, en raison du filtre « passe-bas » (ou « intégrateur ») constitué par R_6 et C, dont la constante de temps (18 ms) est grande par rapport à la durée des différents rebondissements.

Or, la sortie (3) du 555 ne devient haute que lorsque le potentiel de (B) franchit en descendant le seuil bas (4 V), et ne redevient basse que quand ce potentiel passe, en montant, par le seuil haut (8 V). Donc, si les irrégularités restant en (B) ont une amplitude inférieure à 4 V crête/crête, il n'y a (fig. c) qu'une seule montée (et une seule descente) du potentiel de (3), ce qui était le but recherché.

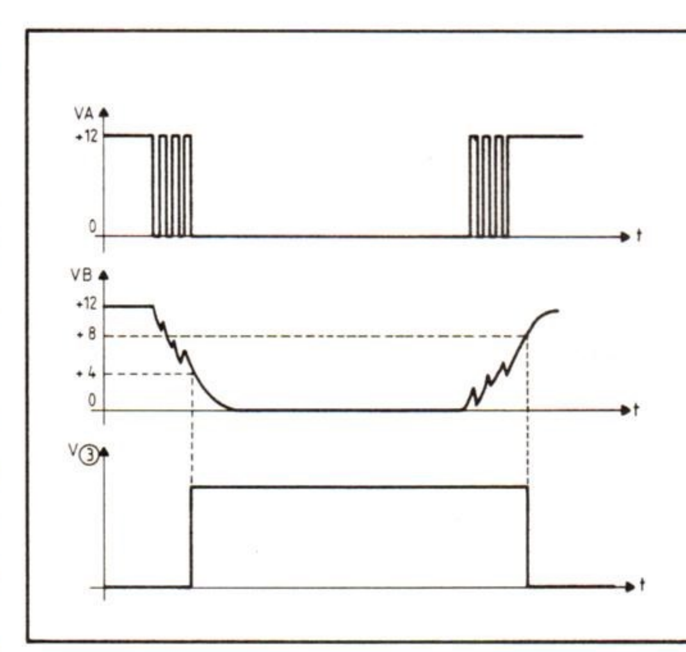


Fig. 34. – Fonctionnement du montage précédent en « anti-rebondissement ». Le signal en (A), donné par le poussoir, est inutilisable tel quel. On le filtre par R_5 et C ; il est alors appliqué au 555, qui joue le rôle d'un système à hystérésis.

LA COMMUTATION DES ENTREES

La figure 35 indique la méthode utilisée, des plus classiques. Le signal du 555, venant de sa broche (3), est appliqué à une entrée (broche 1) d'un circuit « NAND » N_1. L'autre entrée (broche 2) de ce circuit est normalement au niveau haut, en raison de la présence de R_1, qui porte le point (D) à + 12 V. On retrouve alors, sur la sortie de N_1 (broche 3), le signal de la sortie (3) du 55, mais inversé.

Comme le point D est à niveau haut, le circuit NAND N_2 joue le rôle d'inverseur logique (ses entrées sont reliées entre elles), et il applique un niveau bas sur une entrée (broche 9) du circuit NAND N_3, bloquant la sortie de ce dernier au niveau haut, quel que soit le signal appliqué à l'entrée « EXT » (broche 8).

Le NAND N_4 reçoit donc un niveau haut sur une de ses entrées (broche 6) et le signal inversé du 55 sur son autre entrée (broche 5). Il inverse le signal reçu ; on trouve donc, sur la sortie S (broche 4), le signal du 555, tel qu'il était sur la sortie (3) de ce dernier.

A l'opposé, si l'on met à la masse le point (D), le NAND N_1 bloque le passage du signal issu du 555, sa sortie reste au niveau haut. Le NAND

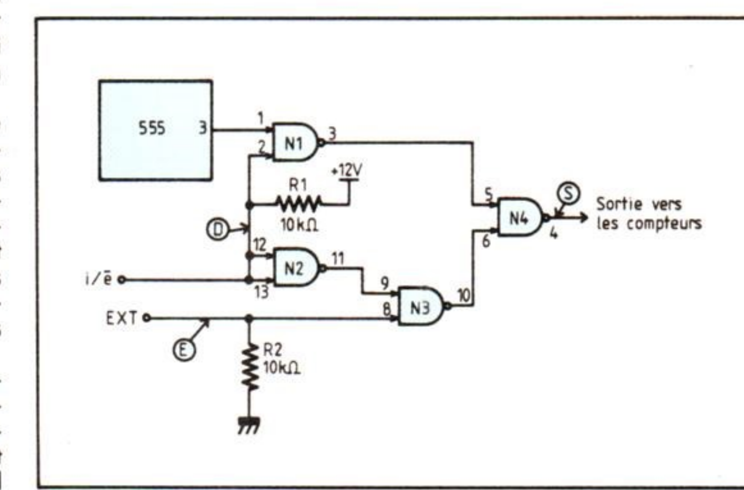


Fig. 35. – Système de portes, permettant de commuter la sortie du 555 ou une entrée extérieure « EXT » vers les compteurs, suivant le niveau logique du point (D).

N_2 applique alors à une entrée (broche 9) du NAND N_3 un niveau haut. Donc N_2 fournit, sur sa sortie, le signal appliqué en « EXT », mais inversé.
Le NAND N_4 inverse à son tour ce signal, et l'on trouve en (S) le signal appliqué en « EXT ».
Pour améliorer les flancs des signaux appliqués en « EXT », au lieu de prendre un simple « quadruple NAND », du genre HEF 4011, nous avons choisi, ici aussi, le quadruple « NAND Schmitt », le HEF 4093, dont nous avons déjà parlé plus haut.
Le point de commande (D) est nommé i/e barre avec un trait de négation au-dessus du e, pour indiquer que ce point commande le fonctionnement en « interne » (i) quand il est au niveau haut, et permet l'application des signaux externes (e) sur l'entrée « EXT » quand il est au niveau bas. Ce trait de négation au-dessus d'une lettre désignant une entrée est régulièrement utilisé pour indiquer que cette entrée est active au niveau bas.

COMMANDE DES AFFICHEURS DECIMAUX

Elle est tout à fait classique. Nous avons utilisé quatre décodeurs HEF 4511, sans employer leur fonction « test d'afficheur » ni leur fonction « effacement », toutes deux actives au niveau bas, ce qui nécessite de relier au + 12 V les broches (3) et (4) des quatre décodeurs.
Comme il peut être intéressant de disposer de la commande de prise en mémoire du comptage, dont nous avons parlé plus haut, nous avons relié à une ligne commune de commande les broches (5) des quatre décodeurs. Comme ces entrées ne doivent pas être laissées « en l'air », un résisteur de 10 kΩ relie cette ligne commune à la masse. Ainsi, en l'absence de commande, il n'y a pas prise en mémoire. Celle-ci n'intervient qu'en portant la ligne L (latch) au niveau haut.
Pour commander les segments des afficheurs, nous avons choisi des résisteurs d'une valeur de 1,8 kΩ. Il n'y a donc, par segment, qu'un courant maximal de l'ordre de 5,4 mA (car la tension directe aux bornes d'une des LED est de l'ordre de 1,6 V, et la sortie de l'afficheur monte à environ 11,3 V au niveau haut). Ainsi, ces afficheurs sont moins lumineux qu'ils ne seraient avec 10 mA par segment, mais on les voit tout de même très bien, en limitant la consommation totale à environ 150 mA (au lieu de 280) quand on affiche 8888.
En ce qui concerne les quatre décades, il s'agit de deux circuits HEF 4518. Nous avons utilisé les commandes d'horloge par les entrées CP (broches 2 et 10), en portant les entrées CP (broches 1 et 8) à la masse. Ainsi, les basculements ont lieu sur les flancs descendants des signaux d'horloge, ce qui est indispensable (en tous cas pour les décades des dizaines, centaines et mille) pour que le comptage soit correct. En effet, la décade des dizaines, par exemple, doit compter au moment où la sortie D (valeur huit) de la décade des unités passe du niveau haut au niveau bas.
Les connexions de remise au zéro des décades (broches 7 et 15) sont reliées entre elles, un résisteur de 10 kΩ les reliant à la masse pour ne pas laisser ces entrées « en l'air ». Un niveau haut (12 V) appliqué momentanément sur ces décades les remet au zéro.

COMPTEUR BINAIRE

Il s'agit, nous l'avons dit, de deux HEF 4520, ce qui permettrait d'avoir un compteur binaire à seize étages, dont nous n'utilisons que les quatorze premiers. Nous retrouvons, pour ces étages, les mêmes considérations sur les commandes d'horloge par les flancs descendants que pour les décades.
La ligne de remise à zéro des étages binaires est commandée comme l'indique la figure 36. On voit que, quand on remet à zéro les décades, par application d'un niveau haut sur le point ZD (zéro des décades), le niveau haut est transmis, par la diode D_1, à la ligne de remise à zéro des binaires (ZB), normalement maintenue au niveau bas par le résisteur R_3.
Donc, on peut remettre au zéro les binaires seuls, en appliquant un niveau haut au point ZB, mais la remise au zéro des décades entraîne automatiquement la remise au zéro des binaires.
Ces dernières sont aussi remises à zéro par le signal collecteur du transistor T. En effet, ce dernier est normalement saturé, le résisteur R_1 qui alimente sa base étant relié au + 12. Le collecteur de ce transistor est donc normalement à un potentiel bas.
Mais, quand la décade des mille repasse de 9 à zéro (quand l'ensemble des décades repasse de 9999 à 0000), la sortie D de cette décade passe du niveau haut au niveau bas. Ce flanc descendant est transmis, par R_3 et C, à la base de T, qui se bloque pendant un temps très court (environ 3 µs). On trouve donc, sur le collecteur de T, un signal positif très court, qui, transmis par la diode D_2, remet à zéro les binaires.
Les diodes D_1 et D_2 constituent un circuit « ou », permettant aux étages binaires d'être remis à zéro par le signal ZD ou par le recyclage du compteur décimal.

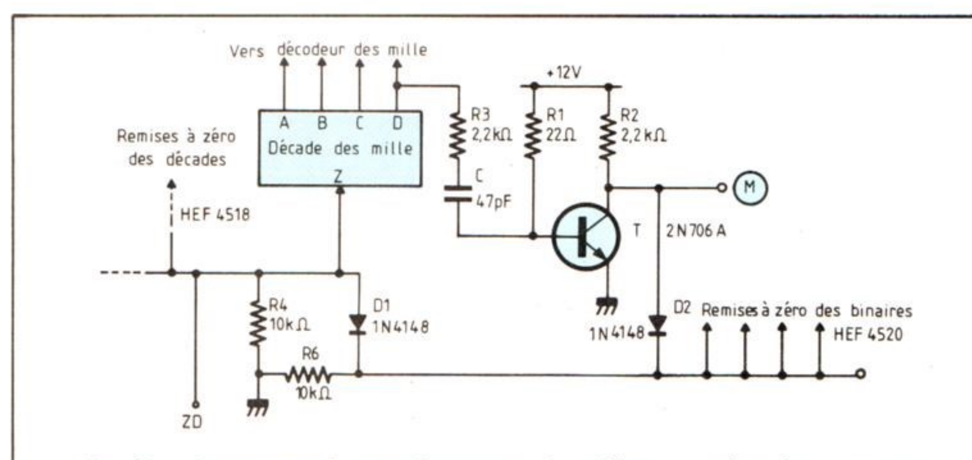


Fig. 36. – Le transistor T, normalement saturé, se bloque pendant deux microsecondes quand, les décades passant de 9999 à 0000, la sortie D passe au niveau bas. Il provoque alors la remise au zéro des étages binaires.

Donc, quand on arrive à 9999 sur les décades, si l'on a commencé avec les binaires et les décades à zéro en même temps, les quatorze étages binaires affichent, en code binaire, la valeur décimale 9999, soit, en binaire :
10011100001111
(ou, en hexadécimal, $270 F).
L'impulsion suivante provoque la remise au zéro des quatre décades (on dit que le compteur décimal a « recyclé », parce que l'on a dépassé sa « capacité » maximale de comptage) ; l'impulsion produite par T remet les binaires à zéro. On peut donc être sûr que le comptage binaire et le comptage décimal commencent ensemble, tout étant remis au zéro.
Le but du résisteur R_3 est de limiter le courant consommé à la sortie D de la décade des mille quand sa sortie D passe au niveau haut (quand on arrive à 8000), car il faut alors charger C à travers la jonction base-émetteur de T. Ce dernier transistor est du type 2N706A, un modèle de commutation rapide.
Si l'on juge cette remise au zéro indésirable, on peut l'inhiber, en mettant à la masse le point (M) : ainsi, même quand T est bloqué, le potentiel de son collecteur ne peut pas remonter.

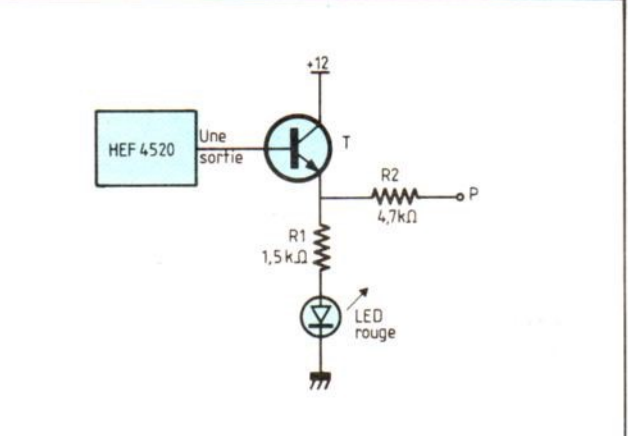


Fig. 37. – Chaque sortie d'un étage binaire commande un transistor, monté en collecteur commun, qui allume une LED et fournit une tension de sortie, via un résisteur pour protéger le transistor en cas de court-circuit. Le montage indiqué est répété quatorze fois, une pour chaque sortie utilisée.

SORTIES BINAIRES ET AFFICHAGES

Pour ne pas charger les sorties des différents étages binaires, nous avons prévu, sur chaque sortie, un étage « collecteur commun » monté comme l'indique la figure 37, le montage correspondant étant répété quatorze fois sur le circuit imprimé, pour les quatorze étages binaires de notre compteur.
Le transistor T est un modèle NPN absolument quelconque, type basse fréquence, ayant un gain supérieur à 100 si possible, par exemple un BC 108, un 2N2222, un BC 237, etc.
Quand la sortie qui commande la base de T est au niveau haut (presque 12 V), l'émetteur de T arrive à environ 11,4 V. La LED s'allume, avec un courant voisin de 6,5 mA, ce qui la rend très visible. Le point (P) est une sortie (il y en a quatorze) pour les applications ultérieures.
Le résisteur R_2 est là pour protéger le transistor T en cas de court-circuit entre le point (P) et la masse. Rappelons, en effet, qu'un étage collecteur commun est excellent pour ne pas charger le circuit qui le commande, mais qu'il risque d'être détruit (et de détruire ensuite le HEF 4520) si l'on met directement son émetteur à la masse.

REALISATION ET MISE AU POINT

Commencez par graver le circuit imprimé, dont la figure 38 reproduit le tracé, vu du côté cuivre. L'implantation des composants est indiquée sur la figure 39, sur laquelle on suppose le circuit transparent, le tout étant vu du côté cuivre aussi.
Une fois le circuit gravé et percé, surtout NE SOUDEZ PAS TOUS LES COMPOSANTS EN UNE FOIS. S'il vous plaît, employez la « méthode Horace » (une difficulté à la fois), quoiqu'il y ait fort à parier que tout se passera fort bien (mais il peut y avoir un composant défectueux, ou un ruban coupé, ou un court-circuit).
Malgré la place que cela va prendre, nous allons détailler cette mise au point, car elle constitue un nouvel exemple de la méthode Horace trop peu employée par les amateurs.
Donc, commencez par souder tous les « straps » qui sont nécessaires pour les croisements de connexion (le circuit est du type « simple face »). L'auteur avoue qu'il utilise sans scrupule ces connexions, nommées « fils de la honte » par les dessinateurs de circuits imprimés, qui voudraient éliminer tous ces fils. Il y en a 22 dans le circuit, plus un, indiqué en pointillé, que l'on ne soudera que plus tard.
Vérifiez alors qu'il n'y a pas de court-circuit entre la ligne de + et la masse, à la sonnette par exemple, car il n'y a encore aucun composant soudé sur le circuit.
Soudez alors le circuit 555, le condensateur de 10 µF qui découple l'alimentation, le condensateur de 1,5 µF arrivant sur (2) et (6) du 555, le résisteur de 2,2 kΩ allant du + 12 au (7) du 555 et reliez momentanément « en l'air » le (7) et le (2) du 555 par un résisteur de 1 MΩ.
Alimentez le circuit par du 12 V. Un voltmètre sur la sortie (3) du 555 doit vous montrer la présence d'un signal carré d'une période totale d'environ 3 s.
Nous ouvrons ici une parenthèse. Si vous voulez vérifier le signal (ou la tension) en un point du circuit, pendant la mise au point, la meilleure solution est de souder en ce point, momentanément, un petit fil nu, de 3 ou 4 cm, sur lequel on accrochera facilement une sonde de voltmètre ou d'oscilloscope. L'auteur conserve, dans ce but, un lot de « queues de résisteurs », coupées après soudure sur des circuits imprimés. Après vérification, on dessoude le petit fil.
Bien entendu, comme nous l'avons déjà dit à propos des mises au point, tous ces soudages et dessoudages doivent se faire sur un circuit totalement déconnecté de tout appareil (alimentation, voltmètre, prise de masse, etc.).
Si vous n'avez pas trouvé, sur la sortie (3) du 555, le signal prévu, vérifiez qu'il y a toujours du 12 V sur la ligne d'alimentation. Au cas où le 12 V aurait disparu, cela signifie que le 555 est :
- monté à l'envers ;
- mort.

A signaler que l'exactitude de la première hypothèse entraîne souvent celle de la seconde.

Si le 12 V est toujours bon et que le 555 refuse de fournir le signal prévu, vérifiez (avec un voltmètre numérique, ou avec un moyen de mesure de tension ayant une résistance d'entrée de plus de 10 MΩ) le potentiel des broches (2) et (6). S'il reste obstinément bas (le potentiel de la broche 7 étant haut), il y a fort à parier que le condensateur de 1,5 μF entre les broches (2)-(6) et la masse est mort, ou monté à l'envers.

Quand le 555 a été reconnu « bon pour le service », câblez alors le HEF 4093 qui sert à la commutation du signal allant aux compteurs, ainsi que les résisteurs de 10 kΩ entre le + 12 et les broches (2)-(12)-(13) de ce circuit, et de 100 kΩ entre la broche (8) et la masse.

Vérifiez que, en laissant l'entrée i/e non connectée, le signal donné par le 555 se retrouve sur la broche (4) du HEF 4093, et que, en mettant à la masse cette entrée, on trouve bien, sur la broche (4), un niveau bas, passant au niveau haut si l'on applique du + 12 (à travers un résisteur de 4,7 kΩ par sécurité) à l'entrée « EXT ».

ESSAI DES AFFICHEURS ET DES DECADES

Câblez alors les quatre afficheurs, et les vingt-huit résisteurs de 1,8 kΩ. Vous pouvez alors vérifier les afficheurs en amenant un fil relié au + 12 sur les pieds (côté allant vers les sorties des décodeurs) des vingt-huit résisteurs de 1,8 kΩ. **ATTENTION** lors de cet essai, comme chaque fois que vous appliquez du + 12 V direct en un point du circuit, sans résisteur de protection en série, ne vous trompez pas : en particulier, n'appliquez **jamais** le + 12 V sur le haut d'un des résisteurs de 1,8 kΩ (sur un fil allant directement à un segment d'un afficheur) : vous détruiriez instantanément la LED de ce segment, et l'afficheur serait bon pour la poubelle. Un moyen pour que ce danger n'existe pas consiste à utiliser un fil relié au + 12 *via* un résisteur de 1 à 1,5 kΩ (mais alors la luminosité du segment essayé est réduite).

En promenant le fil sur les pieds des sept résisteurs de 1,8 kΩ allant à un afficheur, on doit voir s'allumer les sept segments de cet afficheur (ce qui vous permettra, en outre, de vérifier que votre câblage est bon, si, ayant utilisé des modèles autres que des 5082-7760, vous avez dû modifier le circuit dans la zone de raccordement aux afficheurs).

« Inutile, cette vérification ! » diront certains. L'auteur n'est pas du tout de cet avis, car, ayant vérifié le premier afficheur (celui des unités), il jugea que cela suffisait et ne vérifia pas les autres. Lors de l'essai global, l'affichage des dizaines était tout à fait anormal, et il fut difficile de voir si cela venait de la décade, du décodeur, ou de l'afficheur. Finalement, c'est ce dernier qui n'était pas bon (c'était un afficheur très ancien, ayant son segment a hors d'usage). Si la vérification des quatre afficheurs avait été faite comme indiqué ci-dessus, une grande perte de temps aurait été évitée.

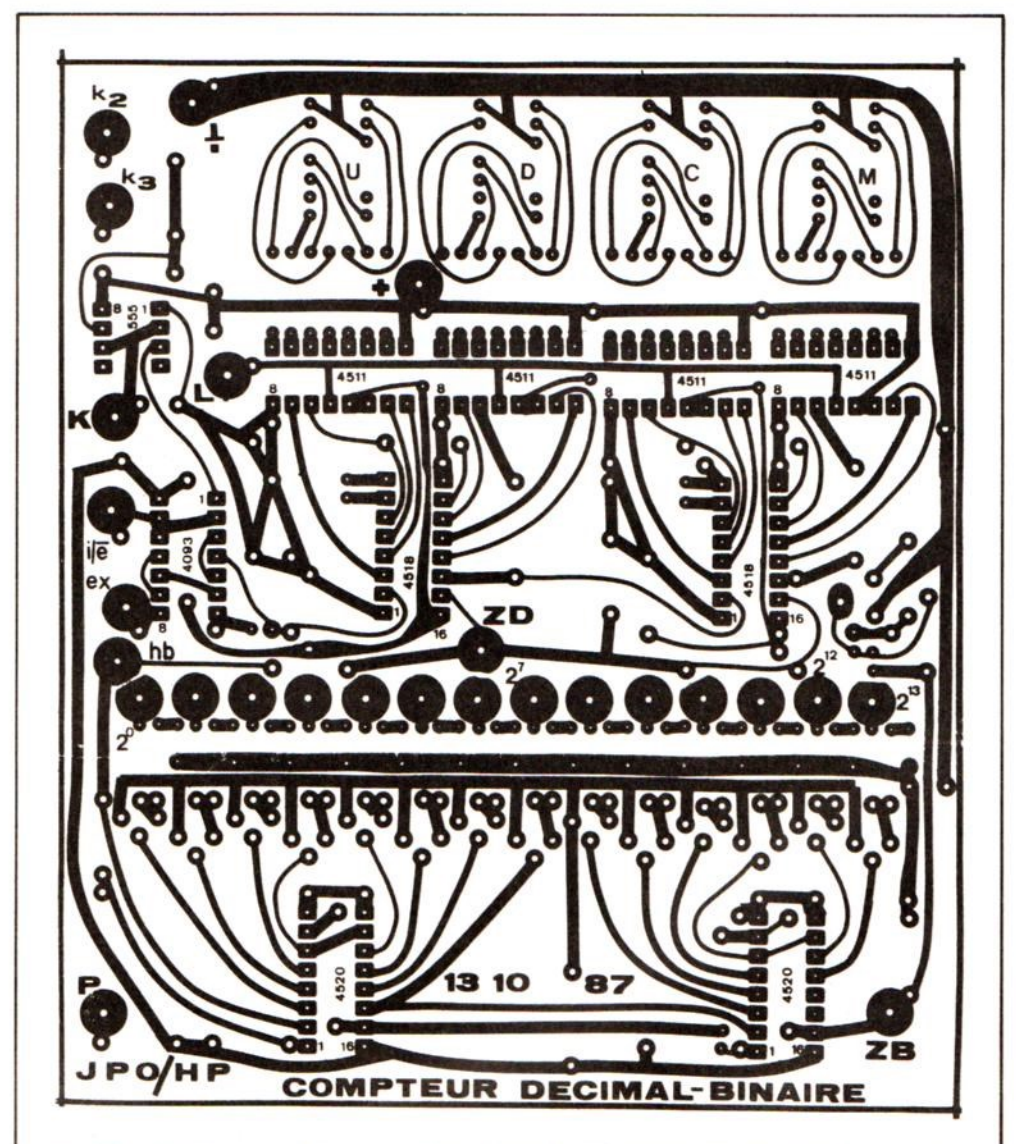


Fig. 38. – Circuit imprimé prévu pour le montage du compteur binaire-décimal, vu du côté du cuivre.

Une fois les quatre afficheurs vérifiés, sur leurs sept segments chacun, le mieux est de monter un circuit HEF 4518 (celui qui est le plus près du 555) et les deux décodeurs HEF 4511 qu'il commande. On met sous tension, on met au zéro par application d'un niveau + 12 V (à travers un résisteur de 2,2 kΩ par sécurité) sur la commande « ZD ». Tant que ce signal est appliqué, les afficheurs des unités et dizaines doivent indiquer zéro. Dès qu'on cesse d'agir sur la commande de mise au zéro, le résisteur de 1 MΩ étant toujours monté « en volant » entre les broches 7 et 2 du 555, on doit voir les unités compter lentement de 0 à 9, puis la dizaine passer de 0 à 1 quand arrive le dixième signal. Comme la succession des signaux est un peu lente, on peut shunter momentanément la 1 MΩ par un résisteur de 100 kΩ, pour accélérer le défilement. Si tout s'est bien passé, on câble alors le second HEF 4518 et les deux derniers HEF 4511. On peut alors essayer le comptage des centaines et des mille, si possible en envoyant sur l'entrée « EXT » un signal à 500 ou 700 Hz, rectangulaire, d'amplitude de plus de 8 V et de moins de 12 V, et en portant la commande i/e – barre au niveau bas.

Fig. 39. – *Câblage du circuit imprimé, vu du côté du cuivre, en supposant le support transparent pour permettre de voir les composants.*

VERIFICATION DES ETAGES BINAIRES

Pour ces derniers, on procédera aussi en commençant par l'affichage. Il faut donc câbler les quatorze transistors en quinconce, les quatorze résisteurs de 1,5 kΩ, les quatorze résisteurs de 4,7 kΩ et les quatorze LED (en prenant bien soin de vérifier que leurs cathodes, correspondant à un plat dans la collerette de la LED, sont du côté de la ligne de masse).

On ne câble pas les circuits HEF 4520, et l'on commence, ayant mis sous tension, par vérifier que les 14 LED sont éteintes. Si l'une d'entre elles est allumée, cela signifie que le transistor qui la commande est défectueux ou mal monté.

Ensuite, on touche, avec un fil relié au + 12, *via* un résisteur de 47 kΩ, les bases des 14 transistors : à chaque fois, la LED correspondante doit s'allumer. Si ce n'est pas le cas, vérifier si le potentiel de l'émetteur du transistor monte bien au-delà de 11 V (sinon le transistor est défectueux ou mal monté).

Si l'émetteur du transistor est bien monté à plus de 11 V sans que la LED s'allume, cela signifie que la LED est montée à l'envers ou coupée (il y a alors 11 V des deux côtés du résisteur de 1,5 kΩ), ou qu'elle est en court-circuit (on trouve alors une tension nulle sur son anode).

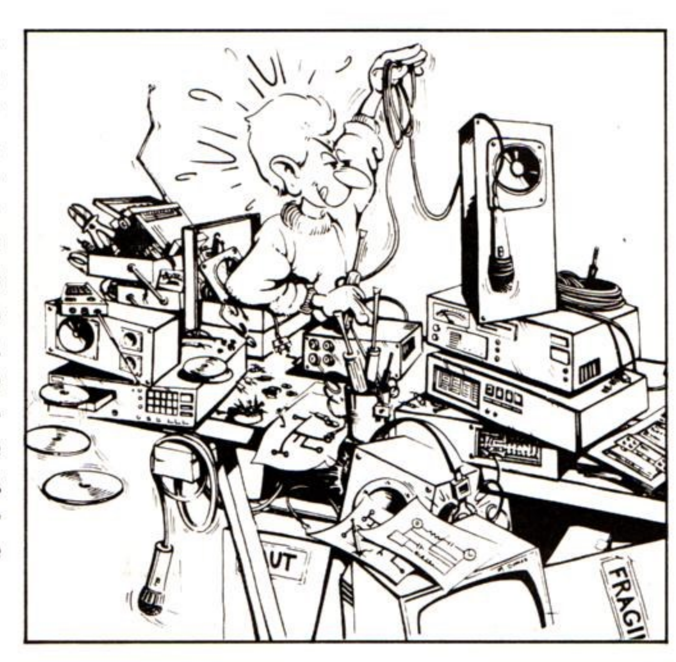
Quand les 14 groupes (transistor plus deux résisteurs plus LED) sont reconnus bons, on peut alors monter le premier circuit HEF 4520, celui qui est du côté de la sortie « P » (pour le poussoir de comptage coup par coup). On soude aussi les deux résisteurs de 10 kΩ, celui qui est entre la ligne de remise à zéro ZB et la masse, et celui qui relie à la masse l'entrée « HB » (horloge binaire).

(à suivre)

J.-P. OEHMICHEN

TRUCS ET TOURS DE MAIN PRATIQUES

Pour contrôler, entretenir, régler et même dépanner des matériels électroniques, il n'est pas toujours nécessaire d'avoir recours à un appareillage de mesure très sophistiqué et très onéreux. Il suffit, bien souvent, comme le laisse entendre le titre de cet article, de faire preuve d'un peu d'astuce et de connaître quelques tours de main qui permettront de résoudre ces différents problèmes.



Aujourd'hui, nous traiterons d'un sujet qui vous est cher (ô combien !), la télécommande infrarouge de votre ensemble vidéo, et/ou, audio et, pendant que nous y sommes (et pourquoi pas !), la télécommande par radio de la porte de votre garage ou de tout autre chose...

Tous les conseils que nous allons vous donner ne sont pas – comme nous l'avons précisé dans d'autres articles * – le fruit de l'imagination mais ont été testés avec succès « sur le terrain » à de nombreuses et multiples reprises.

CONTROLE D'UNE TELECOMMANDE INFRAROUGE

Il peut arriver, après quelques années de bons et de loyaux services, que la télécommande infrarouge de votre TV, de votre magnétoscope ou de votre chaîne HiFi donne quelques signes de faiblesse. En effet, l'appareil concerné refuse de répondre aux sollicitations de cette dernière. Est-ce réellement l'émetteur infrarouge qui est en cause ou le récepteur placé sur l'appareil concerné ? (fig. 1).

Nous allons donc vous donner quelques trucs et quelques astuces pour localiser le défaut et intervenir éventuellement au niveau du boîtier de commande si ce dernier est défectueux.

Nota : Pour les émetteurs I.R. multifonctions, voir figure 2).

Tests à réaliser sur l'émetteur I.R.

Procéder dans l'ordre indiqué ci-après :

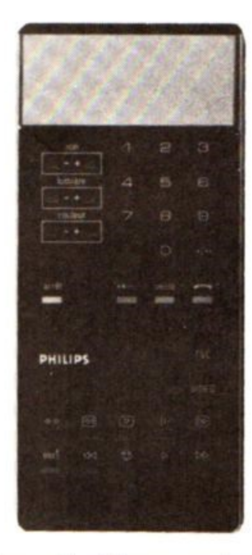
1° Contrôle de l'état des piles ou de la pile d'alimentation ; généralement 4 × R_3 ou 4 × R_6 montées en série ou 1 pile 9 V à boutons pressions 6F22. Pour la TI21 Thomson : bloc 6 V Ucar.

2° Contrôle des contacts correspondants (oxydation) ; cordon coupé dans le coupleur, ou sur le circuit imprimé, pour la pile 9 V... fréquent.

3° Mesurer au repos le courant consommé. S'il est important, quelques mA et au-delà, il y a court-circuit ; nous verrons ultérieurement comment y remédier. Si celui-ci est nul ou de quelques µA, tout est normal. Appuyer alors sur l'une des touches de l'émetteur I.R. ; contrôler l'augmentation du courant demandé à la pile. Celui-ci va se situer en-

* Voir *Haut-Parleur* Nos 1738, 1739, 1740, 1741.





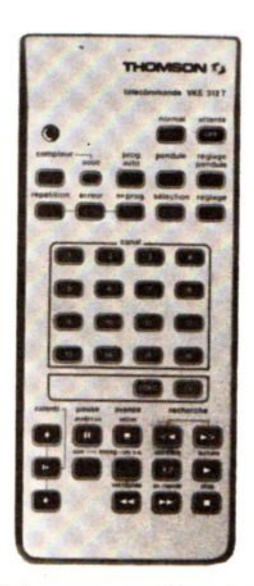




Fig. 1. – Une belle brochette de télécommandes à infrarouge « vidéo ». De gauche à droite : Philips, RC4-RC5 ; Thomson, VK312-TI21.

tre 15 et 30 mA (3 mA pour la TI21 !) ; s'assurer, lors de cette mesure, que la tension ne s'écroule pas – en dessous de 7 V/7,5 V pour une pile 9 V. Si tel est le cas (fréquent), remplacer celle-ci par une alcaline. Même si la consommation en service est correcte, cela ne veut pas dire que le système soit opérationnel. Il est donc nécessaire de poursuivre les investigations.

4° S'assurer que le codeur de l'émetteur fonctionne correctement. Pour cela, un truc tout simple : placer le boîtier de commande I.R. à proximité d'un cadre ferrocapteur d'un récepteur réglé sur les G.O. En appuyant sur l'une des commandes, on doit nettement percevoir dans le haut-parleur le découpage du signal.

5° Contrôler successivement le fonctionnement de toutes les touches. Pour chacune d'elles, on doit obtenir une information sonore, sinon il peut y avoir coupure ou mauvais contact au niveau de la ou des touches défectueuses.

6° On pourrait, à ce stade, supposer que tout est bon et que la commande n'est pas à mettre en cause. Mais est-on sûr qu'il y a véritablement émission du faisceau I.R., invisible à l'œil nu ? Voici une astuce qui va nous permettre de savoir avec certitude si les diodes d'émission fonctionnent correctement. Pour cela, nous utilisons une cellule photorésistante au sulfure de cadmium – type LDR03 ou équivalent – dont la résistance varie en fonction de son éclairement. Une telle cellule est sensible aux longueurs d'ondes du spectre visible ; pour fixer les choses, sa résistance se situe aux environs de 1 MΩ dans l'obscurité et de 5 kΩ pour un éclairement de 50 lux. Les nombreux essais et tests réalisés avec des émetteurs I.R., de différentes provenances, ont montré qu'un tel type de photorésistance était aussi sensible, dans de plus faibles limites, aux rayonnements I.R. On réalise donc le montage proposé en figure 3. La cellule est raccordée à un ohmmètre, sensibilité 1 MΩ.

Pour éviter que l'environnement lumineux ne modifie la résistance d'obscurité de la LDR, celle-ci est enroulée dans un petit cylindre de carton léger (quelques tours) ou de papier opaque de 4 à 5 cm de long, maintenu en place sur lui-même à l'aide d'un adhésif placé longitudinalement (fig. 4). Dans ces conditions, si l'on ferme l'extrémité libre de ce cylindre à l'aide d'un doigt, la résistance lue doit se situer aux environs du MΩ.

Plaçons alors la face avant du boîtier I.R. tout contre ce tube, pour éviter tout passage de lumière extérieure, et appuyons sur l'une des touches du clavier. Si tout est correct, l'aiguille de l'ohmmètre passe de 1 MΩ aux environs de 200 kΩ/100 kΩ. Il faut, bien entendu, vérifier le fonctionnement de toutes les commandes du boîtier. On est alors assuré qu'il y a bien émission du signal infrarouge. Avec certaines télécommandes, et si l'appareil de mesure a un équipage mobile peu amorti, on constate même une légère vibration de l'aiguille correspondant au « découpage » du signal I.R.

Remise en état de l'émetteur I.R.

Si les tests indiqués précédemment ont été menés dans l'ordre, il devrait être assez facile de localiser le point faible. Si le défaut provient du circuit électronique proprement dit, ce qui est assez rare, la pièce défectueuse doit être remplacée.

Bien souvent, la défectuosité provient du clavier et du circuit qui lui est associé. Ce dernier est réalisé, assez souvent, sur une feuille de plastique souple (genre polyester) sur laquelle sont déposées les différentes pistes conduisant aux poussoirs. Un câble plat ou imprimé assure la liaison avec le circuit électronique.

Ces différentes pistes sont réalisées à l'aide d'un dépôt conducteur assez fragile qui a « la propriété », à la longue, soit de se couper (dans ce cas, les touches correspondantes sont inefficaces), soit de se mettre en court-circuit. Dans ce dernier cas, on constate qu'il y a un dépôt noir (et conducteur) entre les pistes adjacentes. Pour la remise en état, ne pas utiliser de solvant pour nettoyer les « interpistes » car, de la sorte, on détruit le circuit souple et les pistes... Prendre une petite tige de coton et retirer le dépôt noir partout où il se présente. Ce type de panne se caractérise par une consommation anormale de courant, le boîtier émetteur étant au repos.

Dans le cas d'une coupure d'une des pistes, réalisée à l'aide d'un dépôt conducteur, certains aérosols, prévus à cet effet, peuvent peut-être (?) permettre une remise en état.

Encore quelques conseils

Jamais, au grand jamais, ne tenter une soudure sur de telles pistes, très sensibles à la chaleur, ni, s'ils existent, sur les œillets qui assurent la liaison avec le câble en nappe.

L'accès au circuit souple n'est pas toujours aisé, car il est souvent serti par quelques picots plastiques situés au dos du clavier. Pour limiter les dégâts, couper la partie écrasée de ces derniers avec un « cutter » bien aiguisé ; ultérieure-

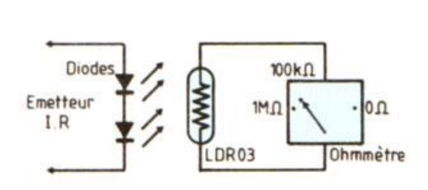


Fig. 3. – Test de fonctionnement des diodes d'émission I.R. du boîtier de commande.

ment, un point de « colle plastique » sur la tête des picots fait, après séchage, tout rentrer dans l'ordre.

CONTROLE D'UNE TELECOMMANDE PAR RADIO

Une telle télécommande – voir figure 5 – agit, comme son nom l'indique, par voie hertzienne. Généralement, sa fréquence d'émission se situe dans la gamme des 27 MHz. Elle est utilisée pour commander, par exemple, l'ouverture à distance de la porte d'un garage, d'un portail, etc.

Pour des questions d'encombrement, le boîtier émetteur – qui tient dans la main – n'est pas pourvu d'une antenne ; le rayonnement de l'onde électromagnétique est assuré à l'aide d'un bobinage, accordé sur ± 27 MHz et réalisé sur un bâtonnet de ferroxcube incorporé à l'émetteur. Un codage propre à l'émetteur et au récepteur évite tout brouillage et déclenchement intempestif de la commande.

Ce système étant du type monocanal, un seul bouton-poussoir (doublé par une LED) est prévu sur le boîtier radio.

Si vous avez des doutes sur le fonctionnement de l'émetteur, procéder de la façon suivante, en respectant l'ordre des opérations.

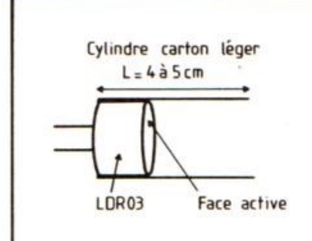


Fig. 4. – Mise en place de la L.D.R. 03 (10/15 F) dans le cylindre en papier opaque ou en carton léger.

Tests à réaliser sur l'émetteur radio

Agir comme pour le boîtier de commande I.R. Se reporter aux 1°, 2° et 3°.

4° Même démarche que précédemment, mais régler le récepteur entre deux stations G.O. pour augmenter sa sensibilité.

5° On pourrait, à ce stade, supposer que tout est correct (refrain déjà entendu quelque part)... Mais est-on sûr qu'il y a radiotransmission ? Pour cela, nous utilisons un récepteur de radio, portable ou non, prévu pour recevoir la gamme O.C. de 50 à 15 mètres et pourvu d'une antenne télescopique.

Régler le récepteur dans « la bande des 49 mètres », c.à.d. 27 MHz : 4 = 6,75 MHz soit ± 44,4 mètres de longueur d'ondes. Antenne télescopique entièrement déployée, approcher l'émetteur en service, son cadre ferrox étant placé perpendiculairement à l'antenne. Synthoniser le récepteur autour de 44 mètres jusqu'à recevoir un son haché tout à fait significatif. Relâcher la commande de mise en service de l'émetteur de télécommande ; si le son disparaît, le réglage du récepteur est correct.

Eloigner alors l'émetteur, jusqu'à 30/40 cm environ de l'antenne du récepteur. Le son haché doit être encore reçu correctement, sous condition que le bâtonnet de ferroxcube incorporé à l'émetteur soit perpendiculaire à l'antenne du récepteur. Si le ferroxcube est parallèle à l'antenne, le champ capté par cette dernière est nul.

Répéter ce test, en réglant le récepteur aux environs de 33 mètres, soit ± 9 MHz. La réception doit être obtenue jusqu'à une distance récepteur/émetteur de 60/80 cm.

Dernier test, cette fois-ci, sur la fréquence de 13,5 MHz (27 MHz : 2), soit aux environs de 22 mètres. La distance de réception passe allègrement à 1,5 m/2 mètres. Si l'on place, à cette distance, la ferrite de l'émetteur parallèlement à l'antenne télescopique, la réception doit pratiquement disparaître.

Si ces différents contrôles se révèlent positifs, il y a de fortes chances que l'émetteur refuse toujours de fonctionner...

6° Dans ce cas, vérifier dans l'émetteur la position des inters de programmation qui se présentent généralement, sous la forme de petits leviers regroupés dans un boîtier « dual in line » similaire à ceux des circuits intégrés : 18 ou 20 pattes. En effet, la position de ces microswitches modifie le codage de la radiotrans-

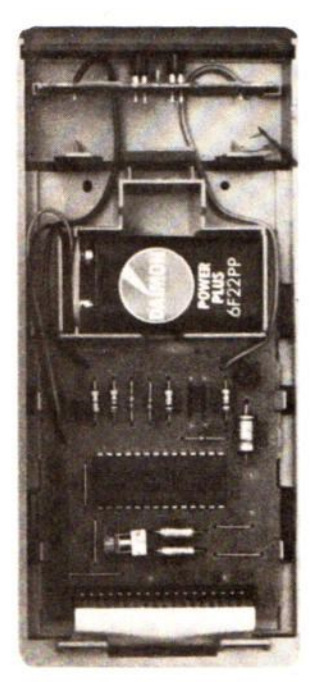
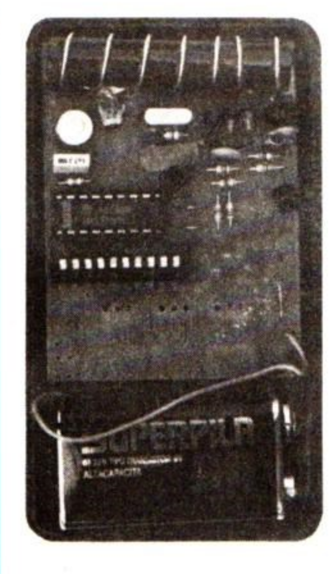


Fig. 2. – Vu de face et ouvert, voici le boîtier I.R. Philips, type RC5. Cette télécommande est multifonction : TV et vidéo (magnétoscope). Pour être opérationnelle, il est impératif de sélectionner, tout d'abord, le mode désiré : touches repérées TVC ou vidéo.



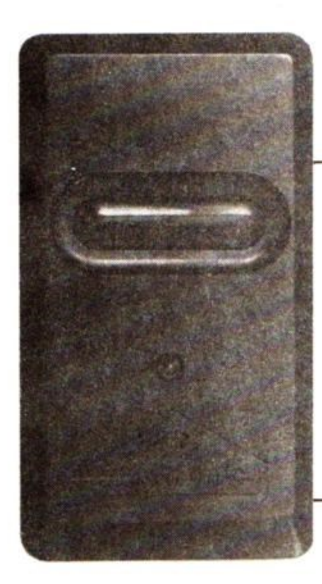


Fig. 5 – Vu de face et ouvert, voici un modèle de télécommande radio sur 27 MHz. En partie haute, le bobinage réalisé sur bâtonnet de ferroxcube. Pilotage par quartz. Alimentation par pile 9 V. Sur la face avant (boîtier de gauche), le bouton-poussoir de commande et la LED de contrôle.

mission, évitant ainsi l'exécution de la commande à partir d'un signal dont le codage ne serait pas conforme à celui du récepteur.

En règle générale, ces petits leviers sont numérotés de 1 à 10, par exemple, et accessibles lorsque l'on ouvre le boîtier de pile. La multiplicité des combinaisons possibles assure une grande sécurité de transmission (fig. 6).

Comme nous l'avons laissé entendre précédemment, le décodeur placé sur le récepteur est pourvu de ces mêmes interrupteurs, positionnés de la même façon. Si l'on modifie le codage sur le ou les émetteurs, il faut bien entendu modifier, de la même façon, le décodage sur le récepteur. Cela doit être fait en cas de perte ou de vol d'un émetteur.

Encore quelques informations et conseils pratiques.

Les différents contrôles et tests réalisés sur l'émetteur se sont montrés positifs mais, malgré cela, la commande demandée n'est pas exécutée. Généralement, à la sortie du récepteur, se trouve un relais électromécanique chargé de transmettre l'information nécessaire à l'exécution de cette commande. Placer l'oreille contre le boîtier du récepteur et agir sur la commande de l'émetteur : on doit entendre très nettement le basculement de l'armature mobile du relais. Si tel est le cas, le récepteur n'est pas en cause, et c'est en aval que se situe la défectuosité.

Certaines fois (réalisation bon marché), les interrupteurs de codage peuvent être remplacés, aussi bien côté émetteur que côté récepteur, par des straps soudés sur le circuit imprimé. Dans ce cas, la modification du codage nécessite un fer à souder... A éviter, dans la mesure du possible, pour la « tenue » du circuit imprimé.

Dernier point, qui a son importance. Sous prétexte d'améliorer la portée de l'émetteur radio, ne pas retoucher au réglage du condensateur ajustable (si celui-ci est prévu) en parallèle sur le bobinage de sortie. On risque alors de dérégler complètement le circuit R.F. et d'aller à l'encontre du but recherché. Dans notre cas, il s'agit d'un modèle céramique rotatif, situé en dessous et à gauche du bâtonnet fxc. Sinon, faire alors un repère pour retrouver facilement le réglage d'origine (voir fig. 6).

Et maintenant, au travail ! Si vous suivez à la lettre ces quelques « trucs », vous en saurez autant que nous, pour contrôler et dépanner éventuellement vos télécommandes à infrarouge et radio.

P. D'AVRAY

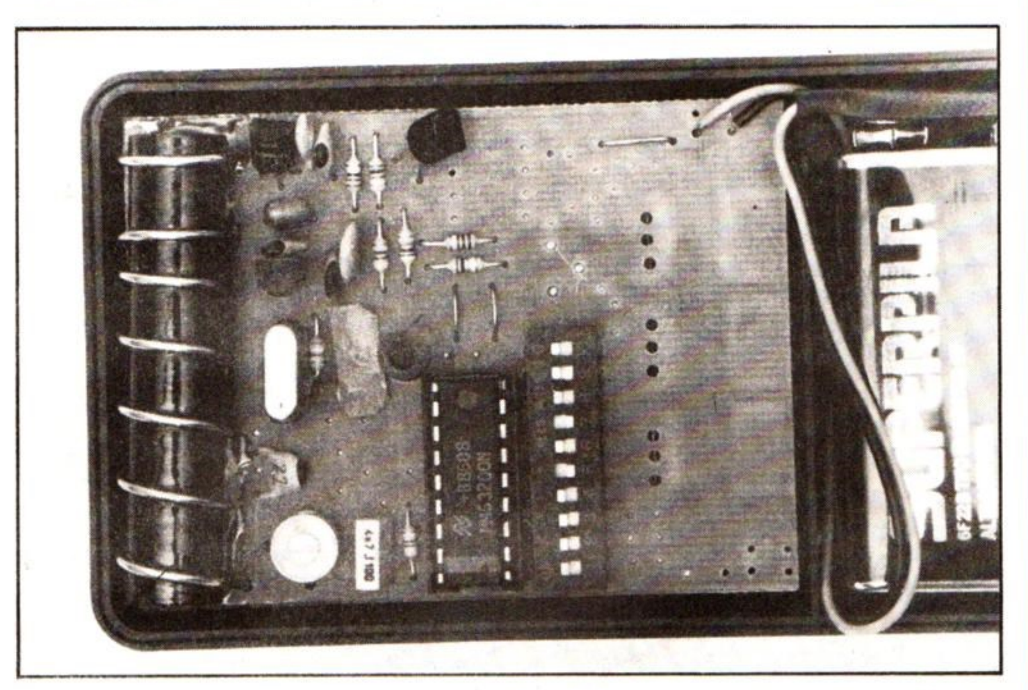


Fig. 6. – Vue intérieure d'une télécommande radio sur 27 MHz. A mi-hauteur, à gauche, le boîtier de codage équipé de 10 microswitches. Au-dessus, le circuit intégré assurant le codage de l'émission R.F. En haut : le bâtonnet ferroxcube ; en dessous et au centre : le quartz 27 MHz ; à gauche : le condensateur céramique ajustable.

LE SYSTEME TRIPHONIQUE GME

Réellement apparus au début des années 70, les systèmes triphoniques (caisson de grave plus deux satellites) ont eu quelques difficultés à s'imposer parmi des solutions au demeurant plus classiques. Pourtant, ce procédé constitue une approche idéale, déjà au seul critère de l'encombrement, à puissance acoustique égale. Aujourd'hui, les progrès réalisés sur la conception des haut-parleurs ont repoussé les limites des performances des enceintes acoustiques traditionnelles. Il en est de même pour les systèmes triphoniques, comme l'étude de cet ensemble GME pourra en témoigner.

Constitué d'un caisson de 42 × 52 × 17 cm (soit trente litres) et d'une paire de satellites de 15,5 × 25,5 × 18 cm, le système GME est d'un encombrement plutôt réduit. La finition en est de couleur noir mat pour le caisson, noir satiné pour les satellites médium-aigu. L'ensemble est réalisé en agglo pour le caisson, en médiapan pour les satellites. Ces derniers bénéficient d'un matériau moins granuleux, ce qui a permis d'arrondir les angles et arêtes, une bonne solution esthétique et acoustique. Le caisson, quant à lui, ne montre que deux évents sur un des côtés et un copieux jeu de prises H.P. à insertion sur sa face inférieure.

LA TECHNIQUE

Le caisson recèle, en fait, deux double-volumes et deux haut-parleurs de grave. Chacun traite les informations des canaux droit et gauche, séparément. Ce sont des modèles Davis 17 MP6 DB, à double bobine. La charge est pseudo-symétrique, constituée d'un volume clos à l'arrière et d'un volume ouvert à l'avant, par un évent. Le caisson contient aussi le filtre passe-haut à 6 dB par octave destiné à alimenter les satellites. Il est possible de brancher quatre satellites, deux en voie avant, deux en voie arrière ; ces derniers sont toutefois atténués par une résistance série.

Les satellites sont de petites enceintes deux voies équipées d'un 13 cm Davis type 13 KLV 5M (membrane kevlar) et d'un tweeter à dôme souple SEAS type H 225. Le filtrage est à 6 dB par octave pour la section passe-bas du médium et à 18 dB par octave pour la section passe-haut du tweeter.

Le raccordement à l'amplificateur ne pose pas de problème et ne diffère, somme toute, que peu de celui des enceintes traditionnelles. La disposition du jeu de prises sous le caisson de grave permet, si on le positionne près d'un mur, de dissimuler assez facilement le réseau de câbles.

LES MESURES

La première consiste à apprécier la réponse énergie/temps (relevé ETC) en tenant compte du fait que l'on mesure deux sources séparées : le satellite et le caisson. Or, imposer une distance normale (celle, pratique, à l'écoute) défavoriserait l'ensemble. Nous avons donc mesuré la réponse temps/énergie en regroupant, aussi près que possible, le caisson et un des satellites, ce qui nous replace dans l'étude d'une enceinte conventionnelle. Dans ces conditions, les caractéristiques sont tout à fait honorables et rendent compte du soin apporté à la réalisation du satellite (rigidité, qualité des transducteurs). Voir figure 1, échelle 0 à 20 millisecondes.

La figure 2 montre la réponse en fréquence du système utilisé normalement (distance satellite-caisson voisine de 1,50 m). L'analyse en bande étroite montre quelques petits accidents tout à fait normaux au-dessus de 5 kHz et, inévitablement, le creux de recoupement acoustique entre le caisson et le satellite, dû à la distance séparant les deux unités.

La figure 3 montre la réponse grave du caisson seul, en proximité (50 cm) ; la coupure basse se situe à 50 Hz (– 3 dB), la coupure haute, obtenue acoustiquement (sans filtre électrique) apparaît à 200 Hz à raison de 12 dB/octave.

La figure 4 est le diagramme 3D d'amortissement, représentant cette caractéristique selon deux variables : fréquence en échelle linéaire de



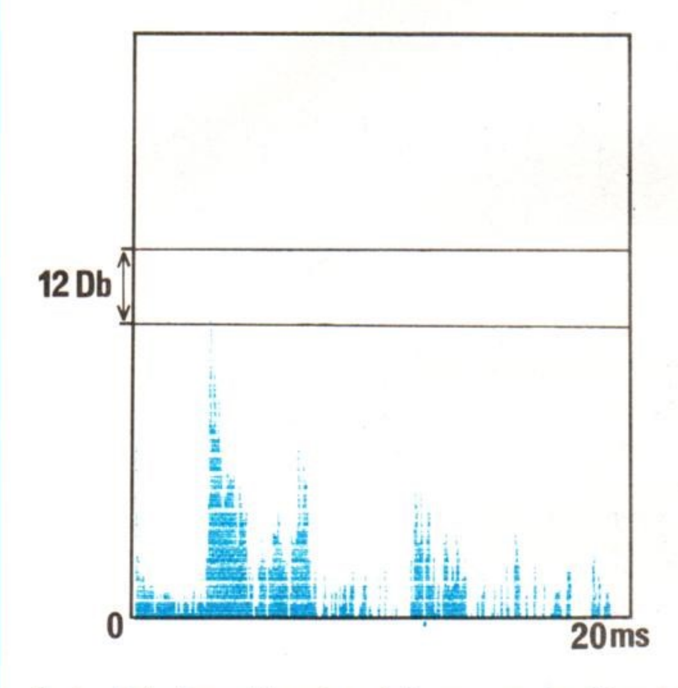
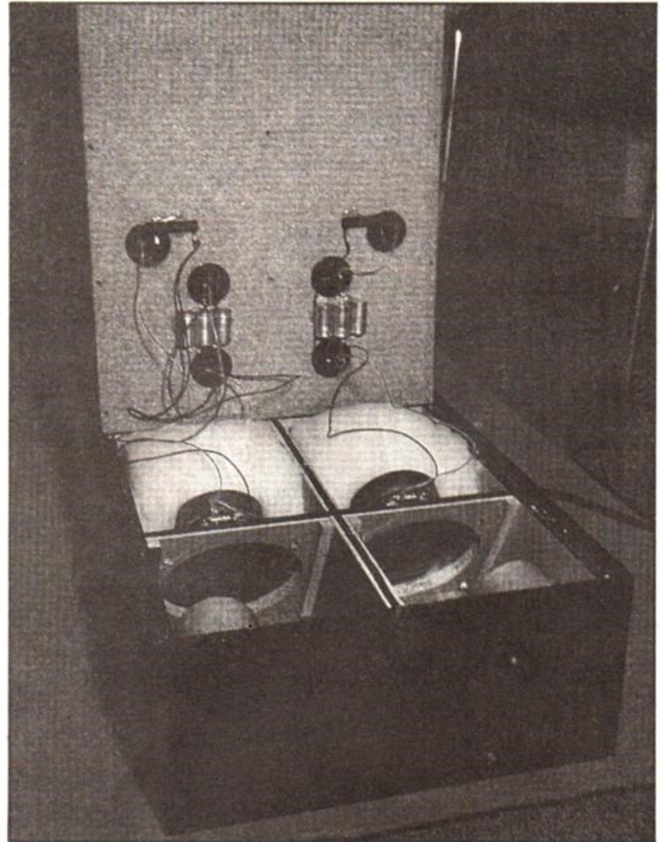


Fig. 1. – Relevé temps/énergie sur balayage entre 0 et 20 ms. Le premier pic de rayonnement est bien marqué. Les pics secondaires sont de faible amplitude (24 dB sous le pic principal).

12dB
20 100 1000 10000 Hz 20kHz

Fig. 2. – Relevé amplitude/fréquence de l'ensemble caisson et satellite.





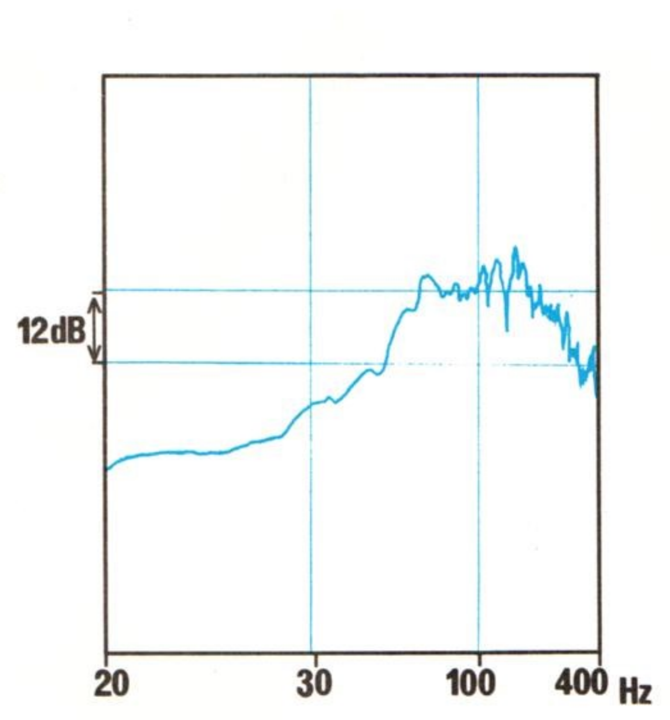
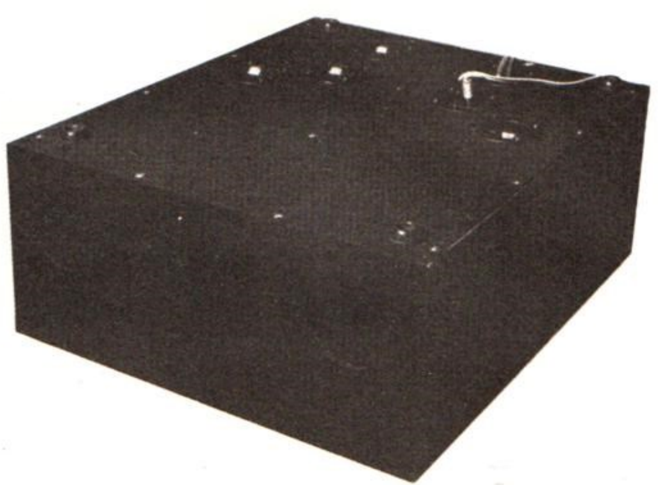


Fig. 3. – Relevé amplitude/fréquence du seul caisson de grave.



20 Hz à 20 000 Hz, temps en échelle linéaire de 0 à 20 ms. On observe donc sur ce diagramme essentiellement les caractéristiques de traînage du médium kevlar et du tweeter à dôme souple, excellentes à ce point de vue.

La figure 5 montre, en diagramme 3D, la directivité du satellite. Echelle linéaire pour la fréquence, échelle linéaire pour l'angle, entre 0° (courbe au fond) et 32° (courbe en avant). Les courbes sont prises de degré en degré. Elles ne varient que peu de la position axiale (0°) vers la position hors axe (32°) de la mesure, montrant ainsi une bonne caractéristique de dispersion du tweeter H 225 de SEAS.

Quelques chiffres pour compléter : le rendement se situe à 89 dB/W/m, et la puissance admissible en bruit rose et régime continu frôle 80 W. On peut donc faire environ 106 dB SPL de bruit avec ce système, soit, les deux canaux en service, pousser des pointes de 109 dB...

CONCLUSION

Pour un prix particulièrement attractif, le système GME permettra à ceux qui le désirent ou ne disposent pas de beaucoup de place de renouer avec cette technique originale qu'est le système triphonique. La qualité des composants retenus et leur utilisation correcte nous ont particulièrement séduit. L'écoute, si elle n'atteint pas le côté spectaculaire de grosses réalisations, reste très convaincante et naturelle, quoiqu'elle suggère parfois, par son volume et sa dynamique, un système plus important.

Les enceintes acoustiques GME sont fabriquées en France, elles sont distribuées par la société Nord Radio, 139, rue La Fayette, 75010 Paris.

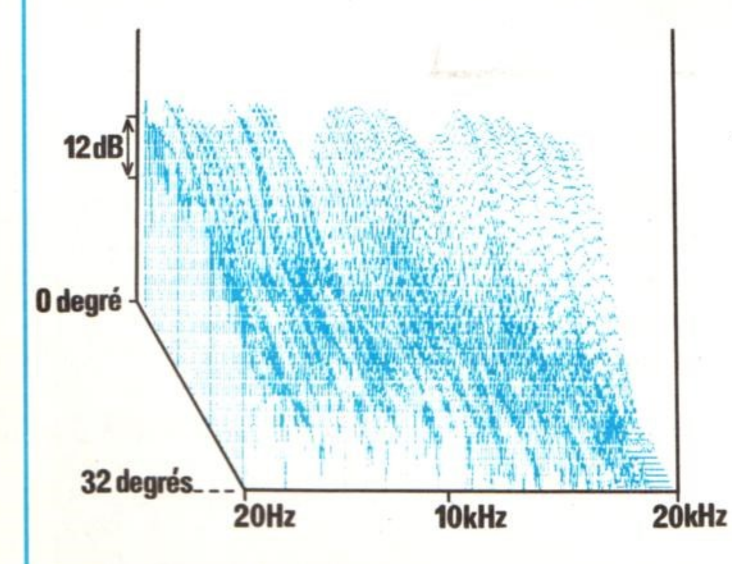


Fig. 4. – Relevé tridimensionnel d'amortissement. Noter sa relative homogénéité (traînage à descente régulière et égale à toutes fréquences).

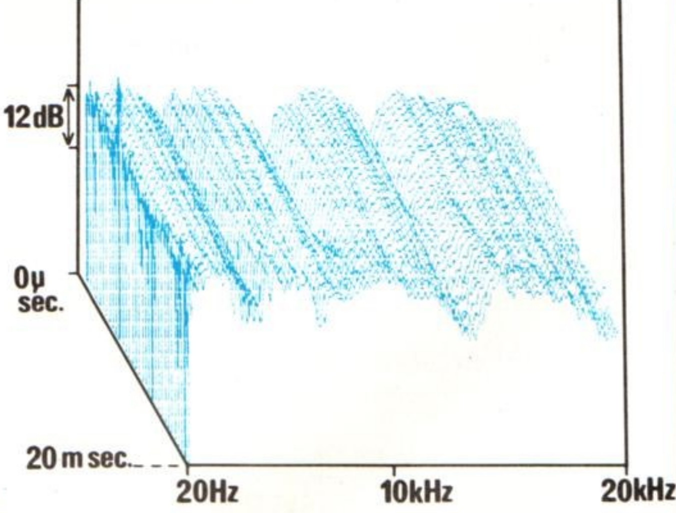


Fig. 5. – Relevé tridimensionnel de directivité entre 20 et 20 000 Hz, par tranches de 1° entre 0° (écoute dans l'axe) et 32°.

L'ELECTRONIQUE AUX EXAMENS

Oscillateur à quartz

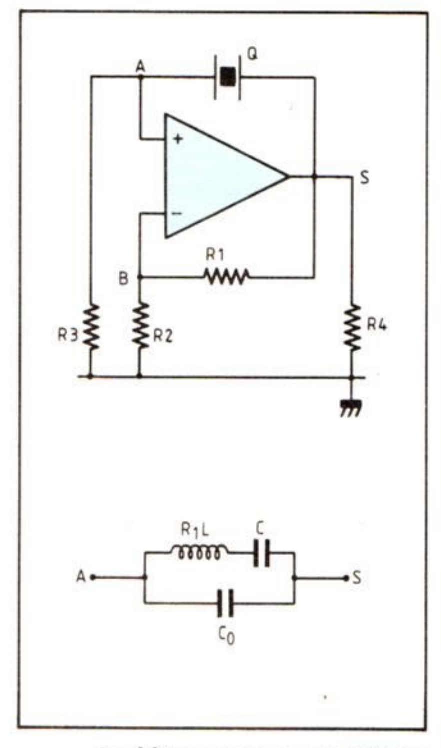
ENONCE

L'oscillateur étudié, représenté figure 1, est constitué :
a) d'un amplificateur opérationnel parfait du type vidéo, monté en amplificateur non inverseur à l'aide des résistances R_1 et R_2 ;
b) d'une chaîne de rétroaction positive formée d'un quartz (Q) et d'une résistance R_3.
Le circuit de charge, supposé résistif, est schématisé par la résistance R_u.
On rappelle, en figure 2, le réseau équivalent d'un quartz et les notations utilisées pour sa description :
C_o = capacité statique ; $z_m = R + j\,(L\omega + 1/C\omega)$ impédance motionnelle.
Pour le quartz utilisé, on dispose des valeurs numériques suivantes :
$C_o = 3$ pF ; $L = 3$H ; $C = 8.10^{-3}$ pF ; $R = 150\ \Omega$.

1° Si on note par z l'impédance du quartz, montrez que la condition d'oscillation s'écrit : $(R_1 + R_2) \,.\, R_3 = (R_3 + z) \,.\, R_2$

2° On suppose d'abord que la résistance R du quartz est négligeable devant les autres impédances.
a) Montrez que la fréquence f_o des oscillations est $f_o = f_s$, où f_s est la fréquence de résonance série du quartz.
Calculer numériquement f_o.
b) En déduire que la condition d'entretien stricte peut être obtenue avec $R_2 = \infty$ et R_1 et R_3 arbitraires.

3° On tient compte maintenant de la résistance du quartz.
a) Calculer la fréquence f'_o des oscillations et vérifier que $f'_o \to f_o$ quand $R \to 0$. Que vaut pratiquement f'_o ?
b) Montrez que la condition d'entretien stricte s'écrit maintenant :
$R_1 \,.\, R_3 = R \,.\, R_2$.
Proposer des valeurs pour les résistances R_1 . R_2 et R_3. Calculer la valeur de la fréquence f_o qui en résulte.



(Problème posé par V. ORSINI

SOLUTION

1° Le schéma de la figure 3 met en évidence la structure de l'oscillateur étudié. L'amplificateur non inverseur (A. op, R_1, R_2) en est la chaîne d'action, et le quadripole (Q, R_3) en constitue la chaîne de rétroaction.

Pour la chaîne d'action :

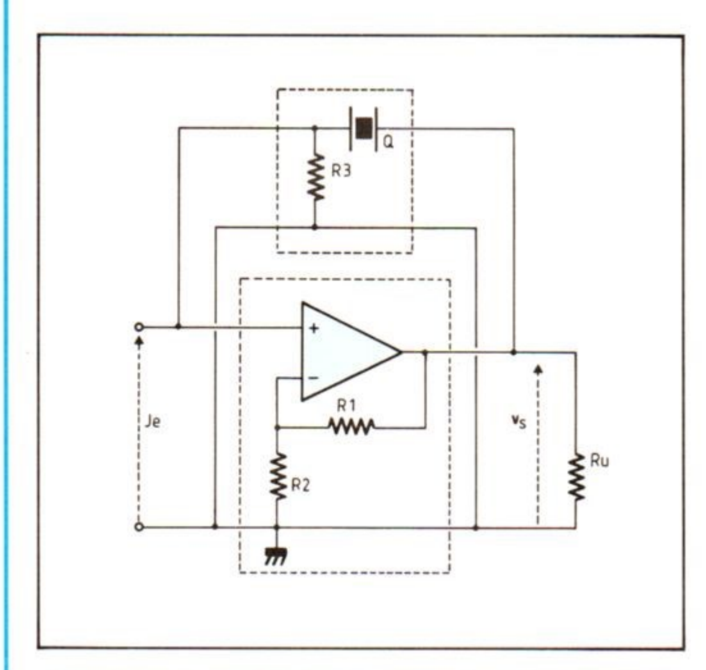
$$\nu_e = \nu_s \,.\, \frac{R_2}{R_1 + R_2} \Longrightarrow \frac{\nu_s}{\nu_e} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

Pour la chaîne de rétroaction :

$$\nu_e = \nu_e \frac{R_3}{R_3 + z} \Longrightarrow \frac{\nu_e}{\nu_s} = \frac{R_3}{R_3 + z}$$

Par suite, le gain de boucle est :

$$H = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \,.\, \frac{R_3}{R_3 + z}$$



Comme il doit être égal à + 1 pour qu'il y ait oscillations, la condition d'oscillation s'écrit :

$$(R_1 + R_2)\, R_3 = R_2 \,.\, (R_3 + z) \qquad (1)$$

2° a) La résistance R du quartz étant négligée (R = 0), calculons l'impédance z du quartz :

$$z = \frac{\frac{1}{jC_o\omega} \cdot \left(jL\omega + \frac{1}{jC\omega}\right)}{\frac{1}{jC_o\omega} + \left(jL\omega + \frac{1}{jC\omega}\right)}$$

Posons :

$$\frac{1}{C_p} = \frac{1}{C_o} + \frac{1}{C} \qquad (2)$$

Il vient :

$$z = \frac{1}{jC_o\omega} \cdot \frac{jL\omega + \frac{1}{jC\omega}}{jL\omega + \frac{1}{jC_p\omega}}$$

soit encore, en posant :

$$\omega_s = \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad \text{et } \omega_p = \frac{1}{\sqrt{LC_p}} \qquad (3)$$

$$z = \frac{1}{jC_o\omega} \cdot \frac{1 - \left(\frac{\omega_s}{\omega}\right)^2}{1 - \left(\frac{\omega_p}{\omega}\right)^2} = \frac{1}{jC_o\omega} \cdot \frac{\omega^2 - \omega_s^2}{\omega^2 - \omega_p^2}$$

En conséquence, la condition d'oscillation (1) s'écrit explicitement :

$$\frac{R_1 + R_2}{R_2} \,.\, R_3 = R_3 + \frac{1}{jC_o\omega} \cdot \frac{\omega^2 - \omega_s^2}{\omega^2 - \omega_p^2} \qquad (4)$$

C'est une condition complexe qui ne peut être vérifiée qu'en annulant la partie imaginaire du deuxième membre. Donc la pulsation ω_o des oscillations doit vérifier : $\omega_o = \omega_s$; soit encore, en termes de fréquences :

$$f_o = f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \qquad (5)$$

Application numérique : $f_o = 1{,}027$ MHz

b) Après avoir égalé les parties imaginaires des deux membres de la condition d'oscillation (4) pour obtenir la condition de fréquence des oscillations, il nous faut maintenant en égaler les parties réelles pour obtenir la condition d'entretien de ces oscillations. Il nous faut donc réaliser :

$$\frac{R_1 + R_2}{R_2} \,.\, R_3 = R_3$$

ce qui peut s'effectuer de plusieurs façons :
a) $R_1 = 0$ et R_2 et R_3 arbitraires ;
b) $R_2 = \infty$ et R_1 et R_3 arbitraires ;
c) $R_1 = 0$ et $R_2 = \infty$ et R_3 arbitraire, ce qui est la solution la plus élégante. Elle consiste à utiliser comme chaîne d'action un suiveur et comme chaîne de rétroaction un quartz Q associé à une résistance arbitraire R_3.

3° Si l'on tient compte de la résistance R du quartz, son impédance est :

$$z = \frac{\frac{1}{jC_o\omega} \,.\, \left(R + jL\omega + \frac{1}{jC\omega}\right)}{\frac{1}{jC_o\omega} + \left(R + jL\omega + \frac{1}{jC\omega}\right)}$$

$$= \frac{1}{jC_o\omega} \cdot \frac{R + jL\omega\,[1 - (\omega_s/\omega)^2]}{R + jL\omega\,[1 - (\omega_p/\omega)^2]}$$

a) La condition d'oscillation (1) devient :

$$\frac{R_1 + R_2}{R_2} \,.\, R_3 = R_3 + \frac{1}{jC_o\omega} \cdot \frac{R + jL\omega\,[1 - (\omega_s/\omega)^2]}{[R + jL\omega\,[1 - (\omega_p/\omega)^2]}$$

$$\Leftrightarrow \frac{R_1}{R_2} \,.\, R_3 = \frac{1}{jC_o\omega} \cdot \frac{R + jL\omega\,[1 - (\omega_s/\omega)^2]}{R + jL\omega\,[1 - (\omega_p/\omega)^2]}$$

$$\Leftrightarrow \frac{R_1}{R_2} \,.\, R_3 \,.\, C_o\omega\,[jR - L\omega(1 - (\omega_p/\omega)^2)] = R + jL\omega\,[1 - (\omega_s/\omega)^2] \qquad (6)$$

La condition d'oscillation obtenue est encore une condition complexe. En égalant les parties imaginaires des deux membres, on obtient la condition de fréquence des oscillations :

$$\frac{R_1}{R_2} \,.\, R_3\, R\, C_o\, \omega = L\omega\,[1 - (\omega_s/\omega)^2]$$

Après avoir éliminé la solution triviale $\omega = 0$, on tire :

$$\left(\frac{\omega s}{\omega}\right)^2 = 1 - \frac{R_1 R_3 R C_o}{R_2 L}$$

d'où la fréquence f'_o des oscillations :

$$f'_o = \frac{f_s}{\sqrt{1 - \frac{R_2 R_3 R C_o}{R_2 L}}} \qquad (7)$$

Application numérique :

$$\frac{RC_o}{L} = 1{,}5 \,.\, 10^{-13}\ (k\Omega^{-1})$$

Comme $R_1/R_2 \,.\, R_3$ ne peut raisonnablement dépasser 10^3 kΩ, il apparaît à l'évidence que :

$$1 - \frac{R_1 R_3 R C_o}{R_2 L} \simeq 1$$

En conséquence, on peut assurer que f'_o vaut pratiquement $f_o = f_s = 1{,}027$ MHz.

b) La condition d'entretien stricte des oscillations s'obtient en égalant les parties réelles des deux membres de (6) pour $\omega = \omega_o$. Ce qui donne :

$$-\frac{R_1}{R_2} \,.\, R_3 L C_o \omega_o'^2 [1 - (\omega_p/\omega'_o)^2] = R$$

Comme il a été vu plus haut, on a pratiquement $\omega'_o = \omega_o = \omega_s$, donc :

$$-\frac{R_1 R_3}{R_2 R} L C_o \quad \omega_s^2 [1 - (\omega_p/\omega_s)^2] = 1$$

En utilisant les expressions (3) de ω_s et de ω_p, on établit facilement :

$$-\frac{R_1 R_3}{R_2 R} \,.\, \frac{C_o}{C} \,.\, [1 - \frac{C}{C_p}] = 1$$

$$\Leftrightarrow -\frac{R_1 R_3}{R_2 R} \,.\, C_o \,.\, [\frac{1}{C} - \frac{1}{C_p}] = 1$$

Or, d'après (2), on a :

$$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_p} = -\frac{1}{C_o}$$

ce qui conduit à la condition d'entretien demandée : $R_1 R_3 = R R_2$.

Cette condition peut être satisfaite mathématiquement d'une infinité de façons.
On peut, par exemple, proposer $R_1 = R = 150\ \Omega$, $R_2 = R_3 = 10$ kΩ.

Application numérique :

$$\text{soit } \varepsilon = \frac{R_1 R_3 R C_o}{R_2 L} = 2{,}25 \,.\, 10^{-14}$$

La fréquence f'_o est donnée par la relation (7) qui s'écrit :

$$f'_o = \frac{f_o}{\sqrt{1 - \varepsilon}} \simeq f_o \,[\, 1 + \frac{\varepsilon}{2}]$$

ce qui fait apparaître une variation relative de fréquence :

$$\frac{\Delta f_o}{f_o} = \frac{f'_o + f_o}{f_o} = + \frac{2}{2} = + 1{,}25 \,.\, 10^{-14}$$

tout à fait négligeable et justifie les approximations faites lors du calcul de la condition d'entretien.

L'ABC DE LA MICRO-INFORMATIQUE



LES UART

Nous avons vu le mois dernier comment utiliser un UART, circuit indispensable pour réaliser une liaison série asynchrone mais, comme vous avez pu le constater, la mise en œuvre pouvait sembler assez lourde et mal adaptée à un micro-ordinateur. En outre, nous vous avons parlé d'adaptations de niveaux sans entrer plus dans le détail. Cela va être chose faite aujourd'hui.

DES UART POUR MICRO-ORDINATEURS

Si vous examinez la figure 4 publiée le mois dernier, vous remarquerez que notre UART, s'il réalise bien l'interface entre une liaison série asynchrone et des lignes de données parallèles 8 bits, se prête assez mal à un couplage direct sur le bus d'un micro-ordinateur. En effet, d'une part, il fournit ou accepte les données sous forme de mots parallèles de 8 bits, mais nécessite des signaux de contrôle assez particuliers (DE, THRL, etc.) que ne connaît pas un bus de micro-ordinateur. D'autre part, la sélection des modes de transmission se fait par l'intermédiaire de pattes spécialisées du boîtier, de même que l'indication des erreurs de transmission. A une époque où l'on cherche à tout programmer et à diminuer le nombre de manipulations matérielles, cela semble assez peu pratique.

Pour toutes ces raisons, l'UART « classique » que nous avons vu le mois dernier est en passe de disparaître au profit de l'UART disposant d'un bus microprocesseur dont nous allons dire quelques mots aujourd'hui.

Avant d'entrer plus dans le détail, et contrairement à ce que nous avons pu faire le mois dernier, il ne va pas nous être possible aujourd'hui de traiter la majorité des cas avec un seul choix de circuit. En effet, si les UART « classiques » sont quasiment tous identiques, les UART pour microprocesseurs sont adaptés à un type ou à une famille de microprocesseurs donnés et ils diffèrent donc assez notablement si on les étudie en détail. Fort heureusement cependant, ils respectent la même philosophie et c'est ce qui va nous sauver.

Compte tenu de ces remarques, nous allons vous présenter un UART pour microprocesseur imaginaire mais à partir duquel vous pourrez extrapoler sans aucune difficulté pour comprendre comment fonctionne le 6551 des interfaces série de l'Oric ou le 8250 des interfaces séries des IBM PC et compatibles. En outre, vous allez voir que, malgré leur interface microprocesseur, ces UART « new look » ont de très nombreux points communs avec les classiques vus le mois dernier.

TOUT EST PROGRAMMABLE

Pour comprendre ce qui va suivre, examinons la figure 1 qui représente le schéma d'utilisation typique d'un tel circuit.

Côté liaison série, nous trouvons l'entrée et la sortie des données séries assorties, sur certains boîtiers, de lignes de contrôles dont nous aurons l'occasion de parler ultérieurement. Nous remarquons ensuite que les horloges d'émission et de réception sont intégrées (c'est le cas sur la majorité des UART de ce type mais pas sur tous).

Les lignes de sélection des formats de transmission ont disparu ainsi que les sorties indicatrices d'erreurs. Par contre, des signaux d'interface avec le bus d'un microprocesseur font leur entrée. Peu importe leur rôle exact pour l'instant, il vous suffit de savoir qu'on peut les diviser en deux groupes : les lignes de contrôle ou de servitudes qui servent à faire fonctionner correctement le circuit sur le bus du microprocesseur, et les

lignes de données, au nombre de huit, qui servent aux échanges de données « utiles » entre le microprocesseur et l'UART. C'est évidemment sur ces huit lignes que vont sortir les données parallèles reçues afin que le microprocesseur puisse les lire, et c'est là également que le microprocesseur va envoyer les données à émettre sur la liaison série.

Cela étant précisé, examinons maintenant la figure 2 qui est un synoptique interne simplifié d'un tel circuit. Nous y voyons essentiellement, si on laisse tomber la logique qui assure le fonctionnement de l'ensemble, cinq registres :
- un registre de réception de données,
- un registre d'émission de données,
- un registre de contrôle,
- un registre de commande,
- un registre d'état.

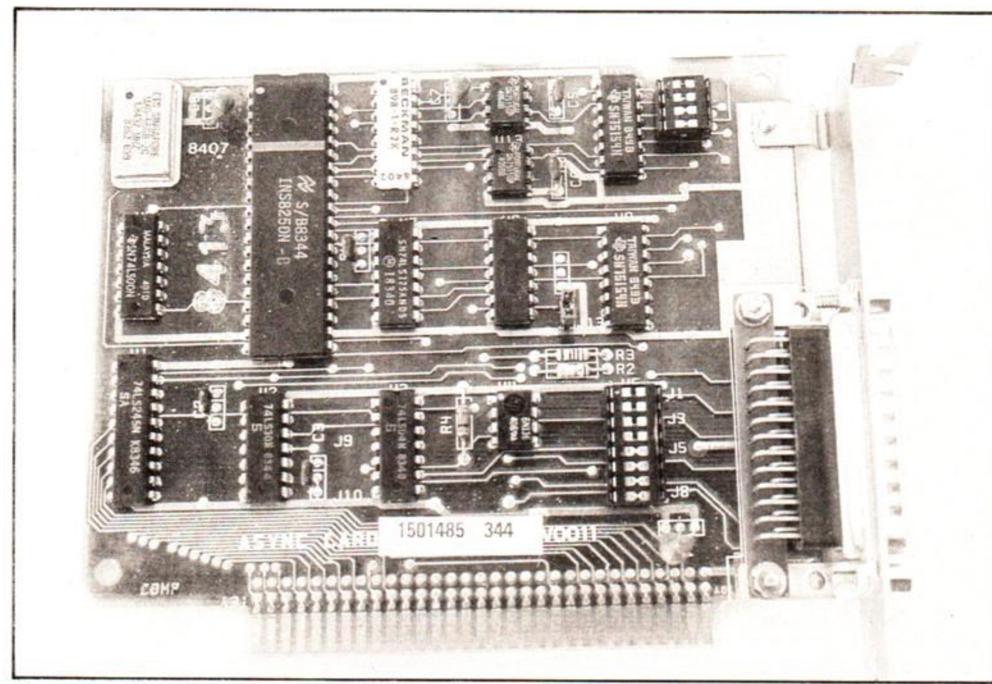
Le nombre et les noms de ces registres varient un peu d'un UART à un autre mais les fonctions qu'ils accomplissent se retrouvent obligatoirement sur tous les circuits de ce type. Vous pouvez donc continuer à nous lire en toute sécurité.

Pour le microprocesseur, ces registres sont en fait des zones mémoires particulières, d'un octet chacun, où il va pouvoir venir lire ou écrire de l'information selon la fonction de chacun d'entre eux ; fonction que nous allons détailler maintenant.

Le registre d'émission est celui dans lequel le microprocesseur va venir placer les données à transmettre sur la liaison série. A chaque fois qu'un nouveau mot est placé dans ce registre, et sous réserve que l'UART ne soit pas occupé, le mot se trouve transmis sur la liaison série sans qu'il ait besoin de s'occuper d'un quelconque signal. C'est plus souple qu'avec notre UART classique n'est-ce pas ?

Le registre de réception est celui dans lequel le microprocesseur va venir lire les données reçues sur la liaison série. Ces données vont se trouver placées automatiquement dans ce registre au fur et à mesure de leur réception, à charge pour le microprocesseur de venir les lire suffisamment vite pour qu'elles ne s'écrasent pas les unes les autres.

Le registre de commande et le registre de contrôle, qui ne forment parfois qu'un sur certains circuits, permettent de sélectionner les formats et vitesses de transmission. Chaque bit de ces registres se voit alors attribuer une signification particulière, et le microprocesseur, en écrivant la combinaison de bits qui convient, programme donc le circuit comme il veut. Ces bits sont les équivalents des mini-interrupteurs de la figure 4 présentée le mois dernier. Si l'UART intègre les circuits d'horloge d'émission et de ré-



Une carte d'interface série pour IBM PC. On y voit l'UART pour microprocesseur type 8250 ainsi que le couple de circuits 75150-75154 assurant l'interfaçage TTL - RS 232.

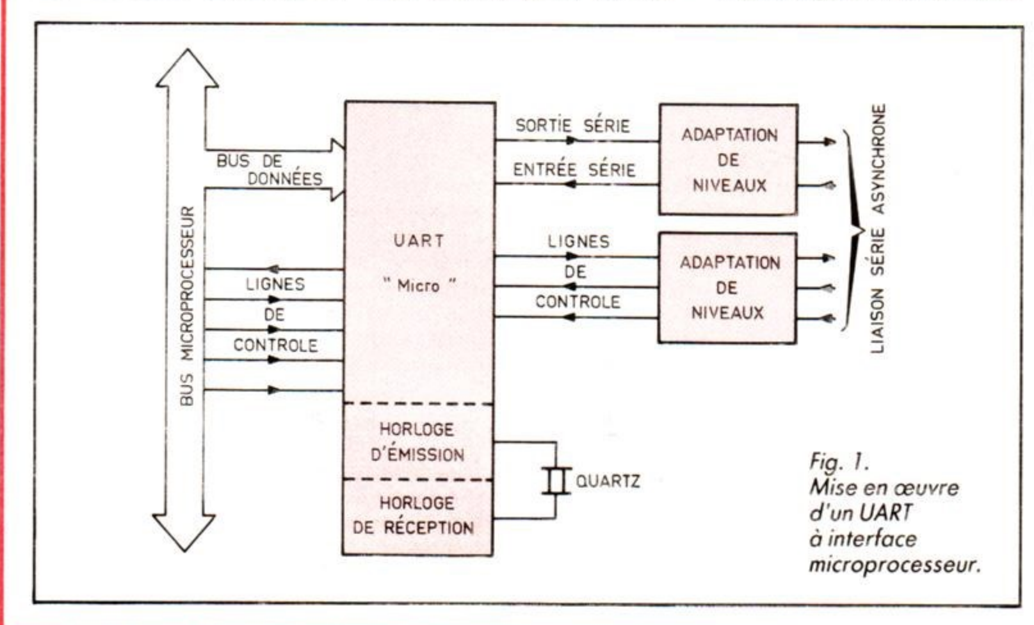


Fig. 1. Mise en œuvre d'un UART à interface microprocesseur.

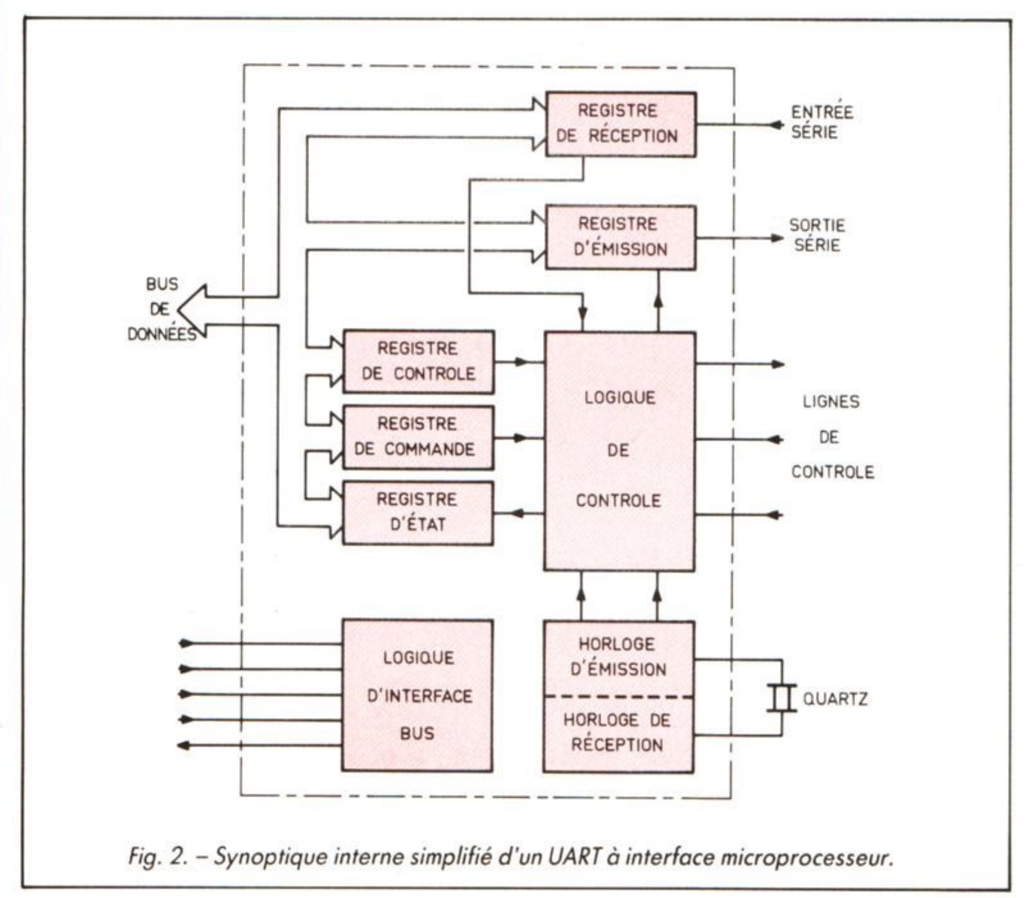


Fig. 2. – Synoptique interne simplifié d'un UART à interface microprocesseur.

ception, un certain nombre de bits de ces mêmes registres permettent aussi de choisir la vitesse de transmission. Le circuit est alors totalement programmable et ne nécessite aucune intervention manuelle sur ses pattes pour pouvoir accepter ou émettre dans n'importe quel format et vitesse.

Le registre d'état quant à lui joue un double rôle. Tout d'abord il remplace les pattes d'indication d'erreurs de réception des UART classiques. A cet effet, il contient trois bits signalant respectivement les erreurs de format, de parité et de recouvrement, exactement comme les trois pattes de mêmes noms vues le mois dernier. En outre, il permet au microprocesseur de dialoguer avec l'UART afin d'exploiter correctement les registres d'émission et de réception. En effet, pour savoir si l'UART a reçu un caractère sur la liaison série et si ce dernier est disponible dans le registre correspondant, il suffit au microprocesseur de venir lire un bit particulier du registre d'état qui signale cette situation. Lorsque le microprocesseur lit ensuite la donnée reçue dans le registre de réception, ce bit est remis à zéro automatiquement, ce qui permet au circuit d'être prêt à recevoir le caractère suivant.

Réciproquement, pour émettre un caractère sur la liaison série, le microprocesseur doit placer ce dernier dans le registre d'émission mais il ne peut le faire que lorsque le précédent caractère a bien été émis, ce qui peut demander un certain temps si la liaison série travaille à vitesse relativement lente. Pour ce faire, le microprocesseur va venir tester un bit du registre d'état qui lui indiquera si le registre d'émission est libre ou occupé.

En résumé, le registre d'état permet au microprocesseur d'être informé de la qualité

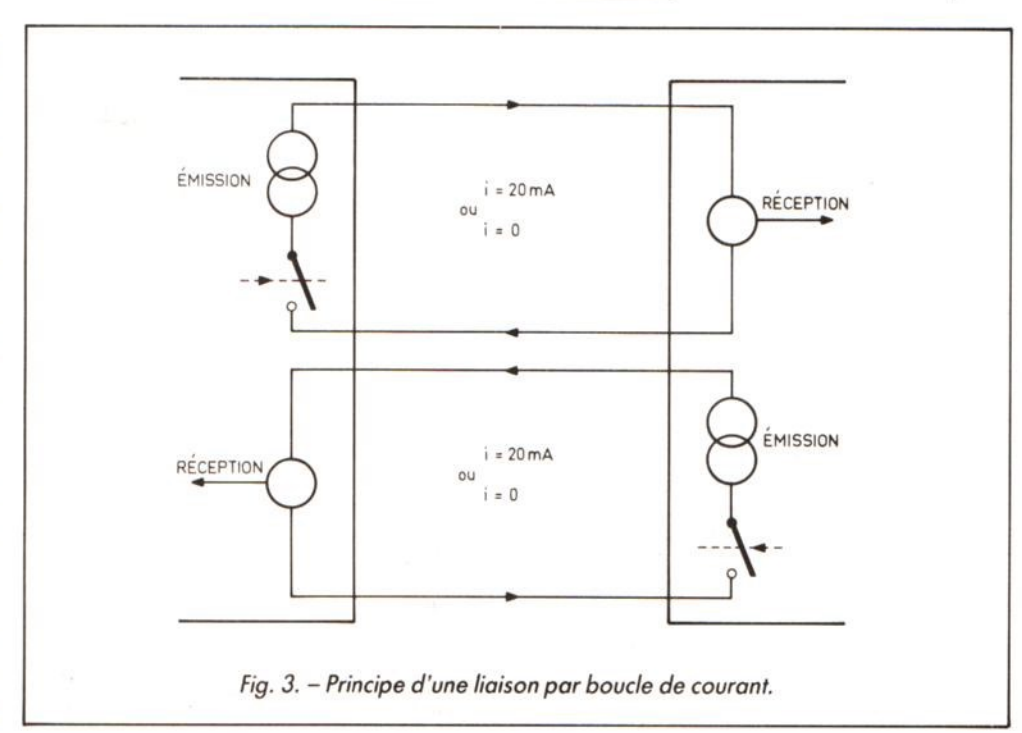


Fig. 3. – Principe d'une liaison par boucle de courant.

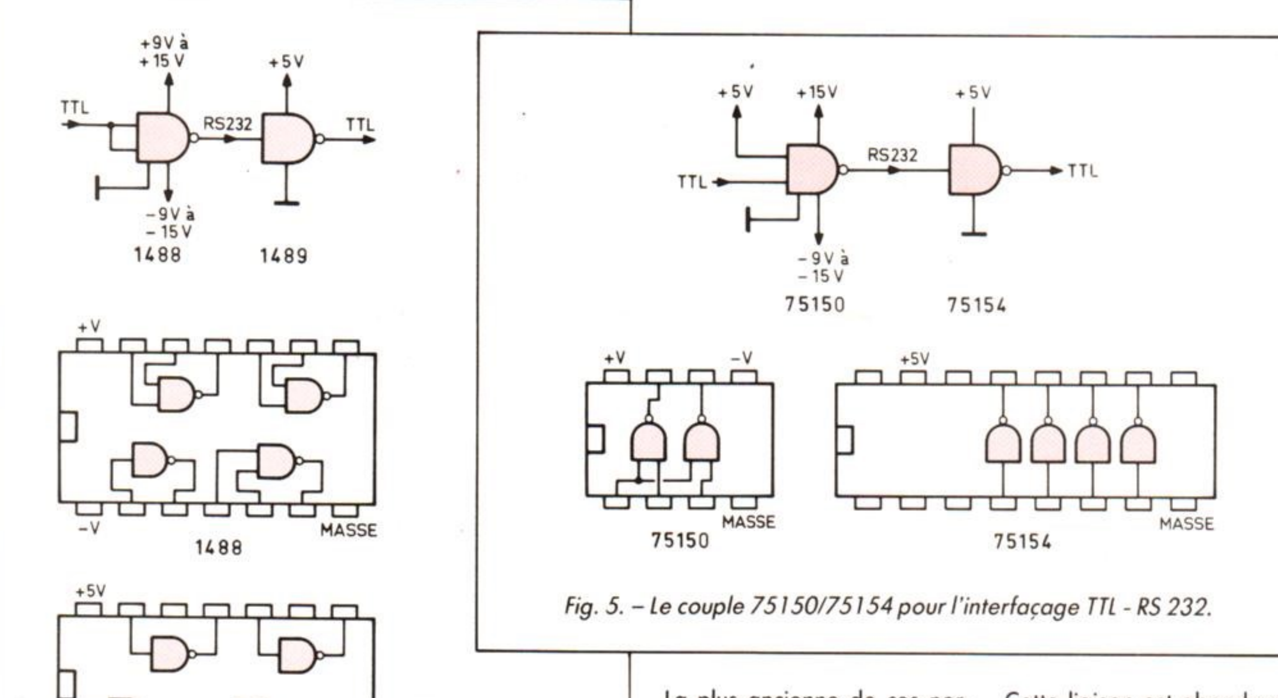


Fig. 5. – Le couple 75150/75154 pour l'interfaçage TTL - RS 232.

Fig. 4. – Le couple 1488/1489 pour l'interfaçage TTL - RS 232.

des données reçues grâce aux bits d'indications d'erreurs mais il permet aussi au microprocesseur de savoir quand est-ce qu'il peut venir lire ou écrire dans les registres de réception et d'émission.

L'UART spécial microprocesseur ressemble donc comme un frère à l'UART classique que nous vous avons présenté le mois dernier mais, du fait de son interface microprocesseur et de ses registres internes, il est totalement programmable et ne nécessite aucune intervention manuelle sur ses pattes pour changer de format de transmission, voir même de vitesse s'il s'agit d'un modèle à horloge intégrée. Précisons que le prix de tels circuits est du même ordre de grandeur que celui des UART classiques et varie de 20 à 100 F environ selon les possibilités du circuit et la famille de microprocesseurs à laquelle il appartient.

UN PROBLEME DE NIVEAUX

Quel que soit le type d'UART utilisé comme interface pour piloter une liaison série, les signaux qu'il délivre et qu'il reçoit sont des signaux logiques aux normes TTL. Leur amplitude est donc comprise entre 0 et + 5 V et les fronts doivent être aussi raides que possible et parfaitement définis. Si cela reste possible lorsque ces signaux n'ont à voyager que sur de très faibles distances, cela devient vite irréalisable après un parcours de quelques mètres car, les capacités parasites des câbles aidant, ils subissent très vite des dégradations importantes. Il a donc fallu trouver une solution à ce problème, solution qui, comme elle ne peut être parfaite, a conduit à promouvoir plusieurs normes dont nous allons parler maintenant.

La plus ancienne de ces normes est la boucle de courant, qui n'est plus utilisée aujourd'hui sur les matériels neufs mais que certains amateurs peuvent encore rencontrer sur des télé-imprimeurs de récupération. Son principe est relativement simple :

– Un circuit fermé ou boucle est créé entre la sortie de l'émetteur de données et l'entrée du récepteur de données. Si la liaison est bidirectionnelle, il faut donc deux boucles qui sont indépendantes.

– La transmission d'un niveau logique haut est matérialisée par le passage dans la boucle d'un courant de 20 mA environ.

– La transmission d'un niveau logique bas est matérialisée par une absence de courant dans la boucle.

Compte tenu des seuils de caractéristiques des récepteurs utilisés, cette liaison fonctionne à vitesse moyenne sur quelques dizaines à quelques centaines de mètres. Elle est généralement réalisée au moyen de paires torsadées blindées pour assurer une bonne immunité aux perturbations extérieures.

Cette liaison est abandonnée aujourd'hui en raison de plusieurs imperfections que connaissent bien tous ceux qui l'ont utilisée :

– Le sens de passage du courant dans les boucles n'est pas toujours bien défini et de joyeuses séances de permutations sont nécessaires pour établir une liaison.

– Chaque signal à transmettre nécessite deux fils, ce qui devient vite assez lourd si l'on veut utiliser des signaux de contrôle qui, comme nous le verrons ultérieurement, sont très utiles sur une liaison série.

Beaucoup plus répandue de nos jours, la norme RS 232 ou CCITT V24, ou plus brièvement V24, permet de s'affranchir de ces défauts. Son principe est, lui aussi, relativement simple. Il fait correspondre au niveau logique TTL haut une tension comprise entre – 3 et – 25 V et au niveau logique TTL bas une tension comprise entre + 3 et + 25 V. Il est bien évident que, pour que la liaison puisse fonctionner sur la plus grande distance possible, les émetteurs fournissent un signal d'amplitude aussi élevée que possible (généralement

± 12 à ± 15 V) alors que les récepteurs ont un seuil aussi bas que possible (généralement ± 3 V).
Le respect de cette norme en partant des signaux admis par nos UART est relativement facile grâce à la commercialisation, depuis déjà de nombreuses années, de deux couples de circuits spécialement adaptés à cet usage.

DEUX COUPLES CELEBRES

Les circuits d'interface TTL/RS 232 les plus répandus sont constitués par le couple 1488/1489 que l'on trouve chez de nombreux fabricants de circuits intégrés, chacun faisant précéder ces références « de base » par les lettres qui lui sont propres (MC1488 pour Motorola, LM1488 pour NS, etc.). Comme le montre la figure 4, le 1488 est un émetteur et transforme donc les signaux TTL en signaux RS 232. Il s'alimente sous deux tensions symétriques par rapport à une masse commune pouvant aller de ± 9 V à ± 15 V. Il délivre des signaux RS 232 d'amplitude quasiment égale à la valeur des tensions d'alimentation. Chaque boîtier 1488 comprend quatre émetteurs identiques.
Le 1489 fait exactement l'inverse comme le montre cette même figure. Il s'alimente sous une tension unique de 5 V, comme n'importe quel circuit TTL, et délivre un signal aux normes TTL pour un signal d'entrée aux normes RS 232. Ses seuils sont de ± 3 V mais il admet en entrée des signaux d'amplitude pouvant aller jusqu'à ± 25 V sans risque de détérioration. Comme le 1488, chaque boîtier 1489 contient quatre circuits indépendants.
Un peu moins répandus mais tout aussi efficaces sont les 75150 et 75154, produits à l'origine par Texas Instruments mais disponibles depuis chez de nombreux fabricants. Comme le montre la figure 5, leur principe d'utilisation est analogue à celui des 1488/1489. La seule différence se situe en fait au niveau de la taille et des brochages des boîtiers utilisés. Le 75150 est moins encombrant que le 1488 mais, en contrepartie, il ne contient que deux émetteurs.
Du fait du parfait respect par ces différents circuits de la norme RS 232, il est bien évidemment possible de relier un 1488 à un 75154 et, réciproquement, un 75150 à un 1489.

LE MOIS PROCHAIN

Nous terminerons, dans notre prochain numéro, cette étude de la norme RS 232 avec la présentation des signaux de contrôle qu'elle définit ; signaux dont nous expliciterons le rôle grâce à un exemple concret. Nous pourrons ensuite nous intéresser à d'autres circuits d'interface utilisés en micro-informatique.

C. TAVERNIER

EXPERIMENTATION ET EVOLUTION DES CIRCUITS FONDAMENTAUX

OSCILLATEURS A PORTES LOGIQUES

On rencontre souvent, au sein de montages de logique dont le fonctionnement requiert des signaux d'horloge, des oscillateurs conçus et construits autour de divers types de portes. De tels circuits ne sont pas toujours clairement compris, et, partant, employés de façon optimale. Nous nous proposons, ici, d'éclairer la question.

EXPLOITATION DU TEMPS DE TRANSIT

Considérons le cas, le plus simple, d'inverseurs logiques, dont la table de vérité, rappelée en figure 1, se réduit à sa plus simple expression. Cette table, applicable à des états stationnaires, ne prend pas en compte les phénomènes transitoires.

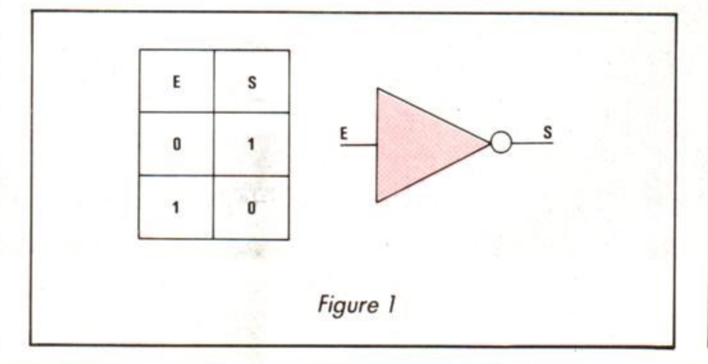
Lorsqu'on applique, à l'entrée de l'inverseur de la figure 1, un échelon unité supposé parfait (fig. 2), deux phénomènes, liés au temps, interviennent dans le basculement de la sortie :

– la transition se caractérise par un temps de montée (ou de descente) qui dépend de la technologie employée : de 100 ns (sous une tension de 5 V) à 40 ns (sous 15 V) pour les C-MOS ; une dizaine de nanosecondes pour les familles classiques TTL ; enfin, environ 3 ns pour la TTL rapide (FAST) ;

– en raison des phénomènes physiques de déplacement des porteurs, le signal ne se déplace pas instantanément de l'entrée vers la sortie. Il existe ainsi un « délai de propagation », t_p, qui, pour les diverses familles citées plus haut, prend respectivement des valeurs voisines de 50 ns (variable avec la tension d'alimentation), 10 ns et 5 ns.

La figure 2 résume alors ces divers phénomènes, et montre le décalage temporel résultant.

Dans ces conditions, bouclons sur elles-mêmes trois portes logiques exploitées en inverseurs, comme le montre la figure 3, et supposons, d'abord, l'entrée E_1 à l'état bas (0 logique). Statiquement, S_1 et E_2 doivent alors se trouver dans l'état haut (1 logique), S_2 et E_3 dans l'état bas, enfin S_3... et E_1 !, dans l'état haut. Il apparaît donc, manifestement, une incompatibilité dans cette situation, puisque la sortie S_3 est reliée à l'entrée E_1, et tend à la forcer vers l'état haut. Finalement, le système oscille, à la recherche d'un équilibre introuvable...



E	S
0	1
1	0

Figure 1

FREQUENCE D'OSCILLATION

Au lieu d'envisager des états statiques que nous venons de voir impossibles, examinons le problème sous l'angle dynamique, et considérons que l'entrée E_1 de la figure 3 **vient de passer** à l'état bas. La sortie S_3 n'atteindra l'état logique 1 qu'après un délai dû au temps de propagation de chaque porte. Ici (trois portes), ce délai atteint donc 3 t_p. Par suite, la fréquence d'oscillation s'établit à :

$$f = \frac{1}{3\,t_p}$$

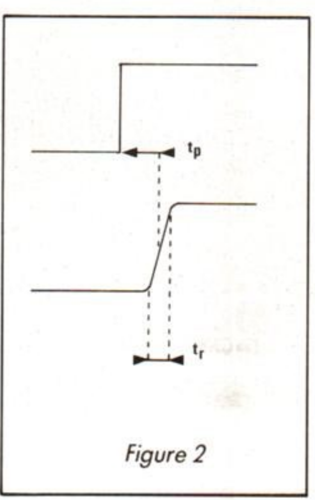


Figure 2

si on ne tient compte que du délai de propagation. En fait, à cause des durées de transition, du même ordre de grandeur que t_p, on arrive à une fréquence voisine de :

$$f = \frac{1}{6\,t_p}$$

Plus généralement, si on boucle un nombre *n* impair de portes (5, 7, etc.), la fréquence d'oscillation devient :

$$f = \frac{1}{2\,nt_p}$$

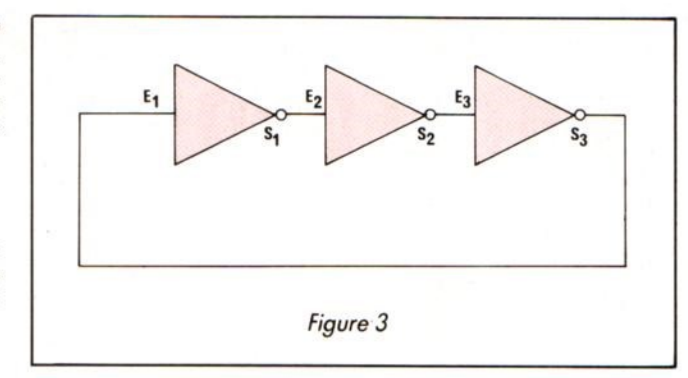


Figure 3

UNE REALISATION A INVERSEURS C-MOS

A titre expérimental, et sur une boîte de câblage sans soudure (nous justifierons plus loin l'importance de cette remarque), nous avons refermé, conformément au schéma de la figure 3, trois des quatre inverseurs d'un circuit 4049. Les signaux observés, à l'oscilloscope bicourbe, sont prélevés en E_1 pour la voie Y_A, et en S_1 (donc E_2) pour la voie Y_B. Avec une alimentation sous 12 V, on recueille, alors, les traces de l'oscillogramme A, balayé à 20 ns/division.

La période s'établit à 100 ns, soit une fréquence de 10 MHz. On peut en déduire, expérimentalement, le délai de propagation de l'échantillon utilisé, soit 16,6 ns. Cette valeur, inférieure aux données typiques que nous indiquions plus haut, découle de la faible charge capacitive appliquée : c'est celle de la sonde réductrice de l'oscilloscope, voisine de 12 pF, alors que les constructeurs normalisent leurs données pour une capacité de 50 pF.

Les dépassements et les oscillations parasites, visibles sur l'oscillogramme A, résultent, pour une large part, des capacités de câblage de la boîte. Un montage soigné sur circuit imprimé, avec découplage de l'alimentation, en atténuerait sensiblement l'importance.

PLUS VITE... AVEC DES FAST !

Les relations indiquées montrent qu'il est possible de monter en fréquence, en réduisant à la fois les durées de transition, et les délais de propagation. Avec leurs remarquables performances dans ce domaine, les TTL FAST méritaient une expérimentation, à laquelle nous nous sommes évidemment livré.

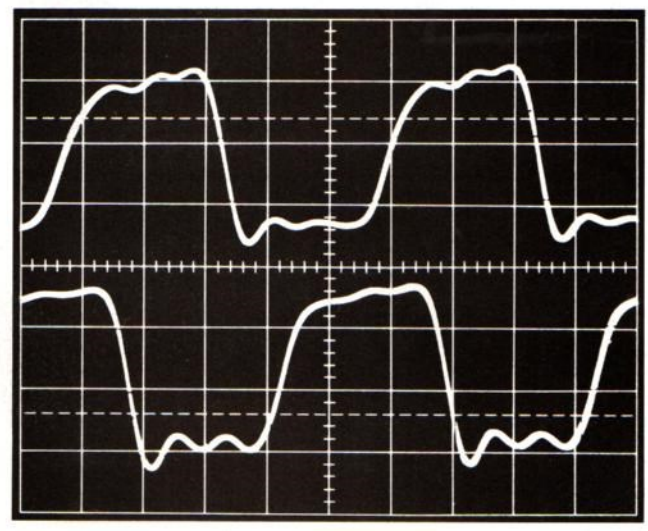
Le circuit utilisé, de chez RTC, est une quadruple porte NAND à deux entrées (74F00), refermé sur trois portes, comme l'indique la figure 4, et alimenté sous une tension de 5 V. La figure indique l'emplacement des prises de signaux, pour les voies Y_A et Y_B de l'oscilloscope.

Avec une vitesse de balayage de 10 ns/division, on relève une période 15 ns, soit une fréquence f = 67 MHz environ. D'une voie sur l'autre, donc entre l'entrée et la sortie d'une porte, et compte tenu de l'inversion de phase, le délai s'établit, d'après l'oscillogramme, à 6 ns.

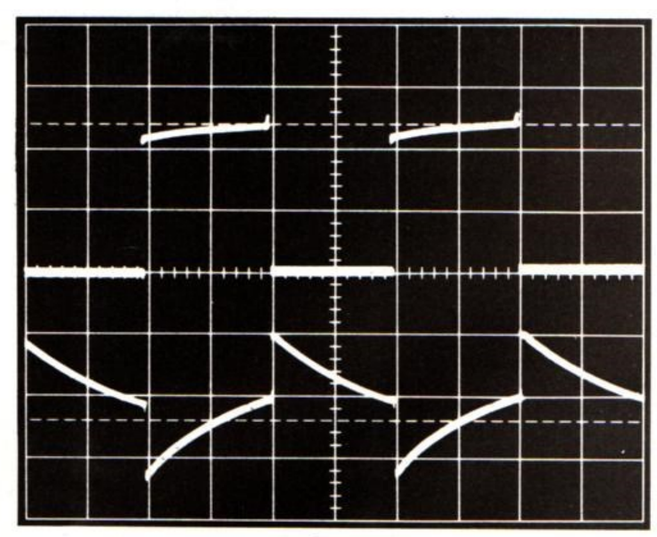
L'oscillogramme B appelle quelques commentaires. Le lecteur, en effet, y relèvera deux anomalies *a priori* surprenantes :

- les formes d'ondes paraissent quasi sinusoïdales, alors qu'on pourrait s'attendre à des créneaux, même plus ou moins déformés ;
- l'amplitude reste limitée à 2,5 V crête à crête, au lieu des 3 à 4 V théoriquement prévisibles.

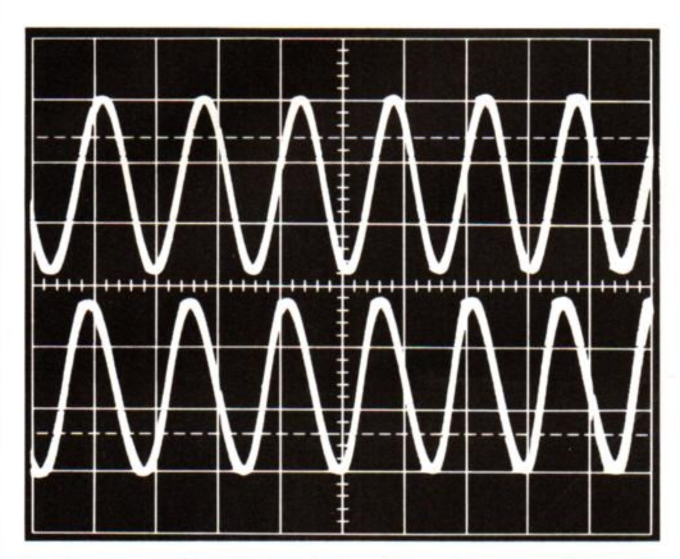
Ces résultats tiennent aux limitations de l'oscilloscope utilisé. Même avec une bande passante de 50 MHz, et un



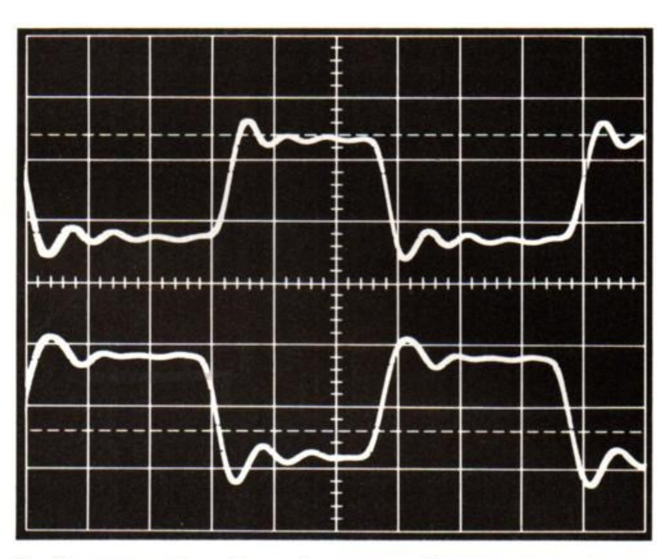
Oscillogramme A. – Entrée (trace supérieure) et sortie (trace inférieure) d'une même porte C-MOS de la figure 3. Verticalement (Y_A et Y_B) : 5 V/division. Balayage : 20 ns/division.



Oscillogramme B. – Entrée (trace supérieure) et sortie (trace inférieure) d'une même porte TTL FAST de la figure 4. Verticalement (Y_A et Y_B) : 1 V/division. balayage : 10 ns/division.



Oscillogramme C. – Sortie de l'oscillateur (trace supérieure) et « nœud » du montage (trace inférieure). Verticalement (Y_A et Y_B) : 5 V/division. Balayage : 2 μs/division.



Oscillogramme D. – Verticalement (voir figure 6) : 2 V/division. Balayage : 20 ns/division. Les durées de transition sont, pratiquement, celles de l'oscilloscope (7 ns).

temps de montée propre de 7 ns, celui-ci ne peut, en effet, reproduire correctement des créneaux à 67 MHz, ce qui exigerait une bande passante de plusieurs centaines de MHz. Il en filtre donc la fondamentale, c'est-à-dire une onde sinusoïdale. Celle-ci, par ailleurs, se trouve elle-même hors des limites, donc sensiblement atténuée.

OSCILLATEURS A RESEAUX RC

Les schémas des figures 3 et 4 ne sauraient constituer que des cas extrêmes d'utilisation, pour la recherche plus ou moins expérimentale de fréquences maximales.

Les signaux, à la limite des possibilités, souffrent de déformations difficilement acceptables. Par ailleurs, les délais de propagation, donc les fréquences d'oscillation, dépendent fortement de la tension d'alimentation (pour les C-MOS), et de la température.

Dans la pratique, on préfère déterminer la fréquence à l'aide d'un réseau externe de composants passifs. La figure 5, qui fait appel à trois inverseurs (ou à trois portes connectées en inverseurs), montre le schéma le plus recommandé. Le calcul de la fréquence délivrée étant assez complexe, nous nous bornerons à en fournir le résultat. On trouve, si f est suffisamment faible pour ne plus faire intervenir t_p :

$$f = \frac{1}{2R_1C\left(\frac{0,405\,R_2}{R_1 + R_2} + 0,693\right)}$$

avec un rapport cyclique très proche de 50 %.

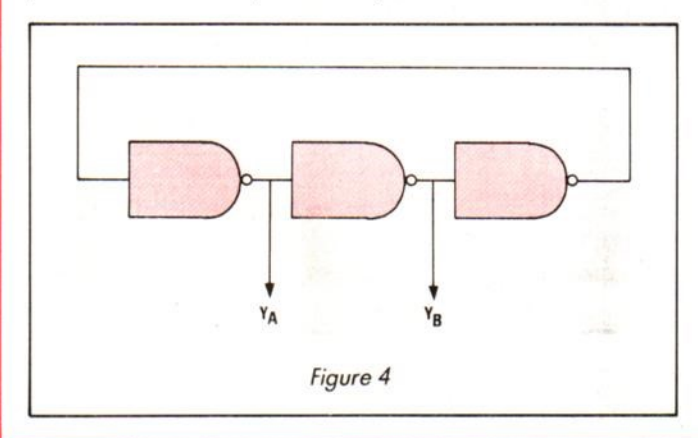
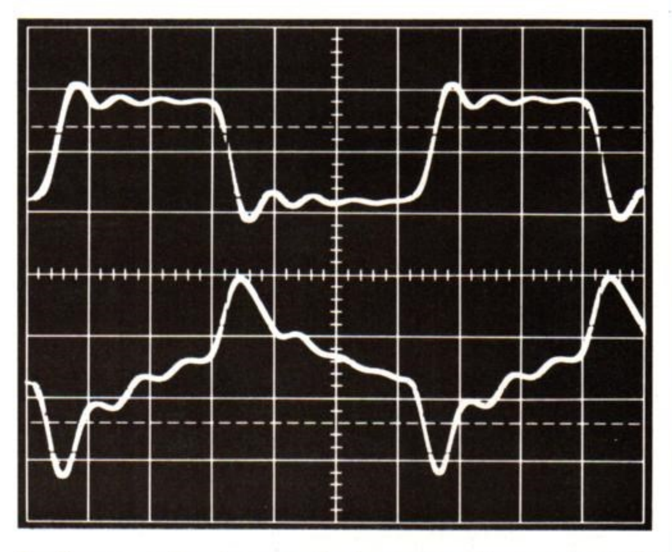
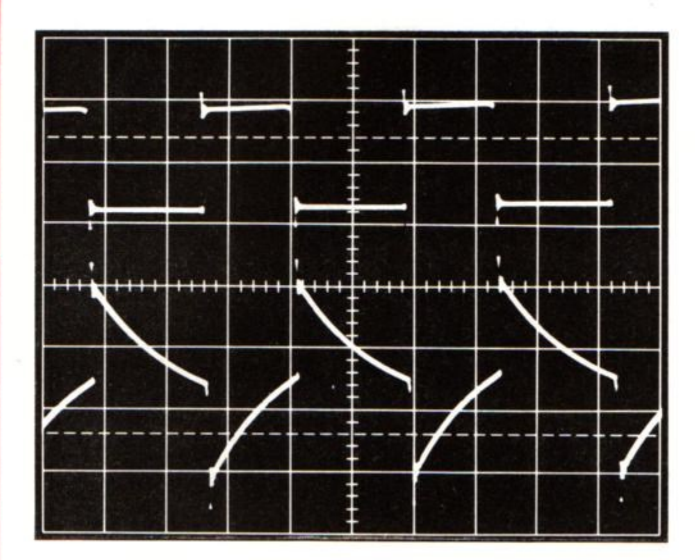


Figure 4



Oscillogramme E. – Au « nœud » du montage, les exponentielles (trace inférieure, 2 V/division) sont fortement perturbées par les oscillations parasites à haute fréquence.

L'oscillogramme C montre les résultats obtenus avec trois inverseurs C-MOS (circuit 4049), et les valeurs suivantes des composants : $R_1 = R_2 = 2,2$ kΩ ; C = 1 nF. Les créneaux de la trace supérieure représentent les signaux de sortie de la troisième porte. A la trace inférieure, on observe les charges et les décharges alternées du condensateur,



Oscillogramme F. – Verticalement : 2 V/division sur chacune des traces. Balayage : 100 ns/division.

prélevées sur le « nœud » commun à R_1, R_2 et C.

Un montage identique, mais élaboré à partir de trois des portes NAND d'un circuit 74F00 (fig. 6), conduit aux oscillogrammes D et E, avec les valeurs suivantes des composants : $R_1 = R_2 = 470\ \Omega$, C = 68 pF. En D, les traces supérieure et inférieure sont, respectivement, prises sur la sortie et sur l'entrée de la troisième porte. Théoriquement en opposition de phase, elles subissent un léger décalage, dû au fait que le temps de propagation n'est plus totalement négligeable, à la fréquence de 8,3 MHz obtenue. L'oscillogramme E fait apparaître les charges et les décharges du condensateur. Là encore, les oscillations parasites proviennent des capacités du câblage (boîte d'essais), et d'un découplage insuffisant des alimentations.

SI on revient à des fréquences plus faibles, les résultats s'améliorent, ainsi qu'en témoigne l'oscillogramme F ($R_1 = R_2 = 470\ \Omega$, C = 1 nF).

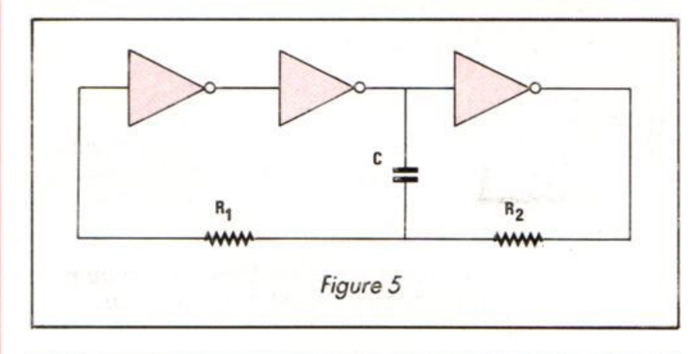


Figure 5

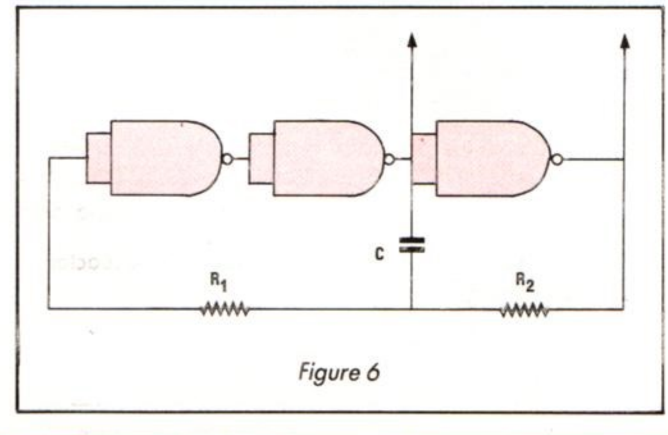


Figure 6

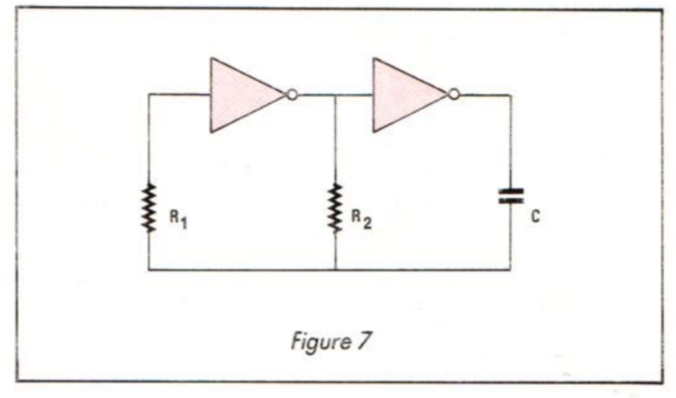


Figure 7

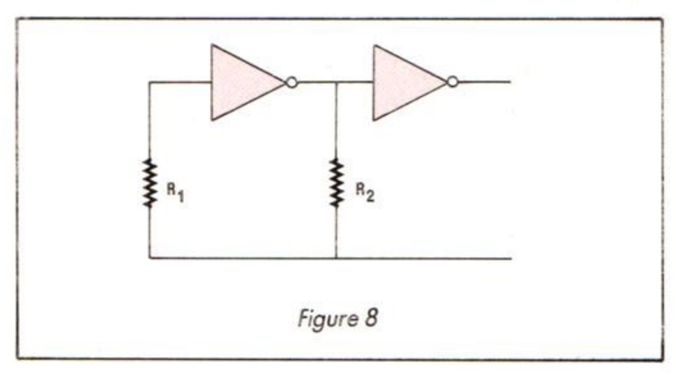


Figure 8

UN MONTAGE A EVITER...

Fréquemment proposé, le schéma de la figure 7 ne fait appel qu'à deux inverseurs, et peut, à ce titre, séduire. Nous ne pouvons cependant que le déconseiller, car il n'oscille pas systématiquement : seules, certaines valeurs de R_1, R_2 et C conviennent. Il n'est, pour s'en convaincre, que de considérer le cas où on diminue la capacité C... jusqu'à la supprimer totalement, comme à la figure 8. A l'évidence, toute oscillation devient alors rigoureusement impossible !

CONCLUSION

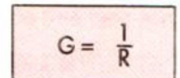
Exploitées pour la réalisation d'oscillateurs, les portes logiques se prêtent à la conception de circuits remarquablement simples, et pourtant susceptibles de monter en fréquence, beaucoup plus haut que des montages à amplificateurs opérationnels. On les utilisera principalement dans des ensembles logiques, ou leurs niveaux et leurs sortances s'adaptent directement aux autres éléments mis en jeu.

R. RATEAU

FORMULAIRE D'ELECTRONIQUE

E16 CONDUCTANCE, SUSCEPTANCE ET ADMITTANCE

CONDUCTANCE : **la conductance G est l'inverse de la résistance.**

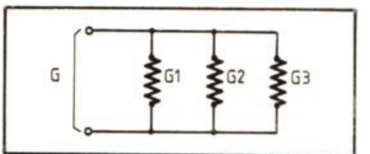


G = conductance en siemens (S)
R = résistance en ohms (Ω)

Remarques :
– L'unité de conductance a longtemps été le mho (℧).
– La notion de conductance est utilisée dans le but de simplifier le calcul des résistances en parallèle.

$$G = G_1 + G_2 + G_3$$

(cas de 3 conductances)



Applications numériques :

1° Un composant résistif de 1 000 Ω a une conductance de 10^{-3} ou 0,001 siemens.

2° Nous avons trois résistances en parallèle :
$R_1 = 20\ \Omega$, $R_2 = 50\ \Omega$ et $R_3 = 100\ \Omega$

Pour calculer la résistance résultante, il suffit de :

a) Calculer la conductance de chacune des résistances :

$G_1 = \frac{1}{20} = 0{,}05$ S $\quad G_2 = \frac{1}{50} = 0{,}02$ S $\quad G_3 = \frac{1}{100} = 0{,}01$ S

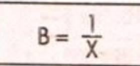
b) Additionner les conductances :

$G = 0{,}05 + 0{,}02 + 0{,}01 = 0{,}08$ S

c) Prendre l'inverse de G pour trouver la valeur de la résistance équivalente :

$R = \frac{1}{0{,}08} = 12{,}5\ \Omega$

SUSCEPTANCE : **la susceptance B est l'inverse de la réactance.**



B = susceptance en siemens (S) X = réactance en ohms (Ω)

$B = \frac{1}{L\omega}$ (cas d'une inductance)

$B = C\omega$ (cas d'une capacité)

$B = C\omega - \frac{1}{L\omega}$ (inductance et capacité en parallèle)

E15 REACTANCE ET IMPEDANCE

REACTANCE : **la réactance est l'opposition au passage du courant alternatif dans un circuit inductif ou capacitif.**

$|X| = L\omega$ (cas d'une inductance)

$|X| = \frac{1}{C\omega}$ (cas d'une capacité)

$|X| = L\omega - \frac{1}{C\omega}$ (inductance et capacité en série)

|X| = module de la réactance en ohms (Ω)
L = inductance en henrys (H)
C = capacité en farads (F)
$\omega = 2\,\pi F$ = pulsation en radians par seconde (rd/s)
F = fréquence en hertz (Hz)

Applications numériques :

1° Quelle est la réactance d'une inductance de 1 H à la fréquence 1 000 Hz ?

La réactance est égale à : 1 × 2 × 3,14 × 1 000, soit 6 280 Ω.

2° Quelle est la réactance à 1 000 Hz de l'inductance de l'exemple ci-dessus, en série avec une capacité de 0,01 µF ?

La réactance de la capacité est égale à :

$$0{,}01 \times \frac{1}{10^{-6} \times 2 \times 3{,}14 \times 10^3} = 15\,923\ \Omega$$

L'application de la formule nous donne pour l'inductance et la capacité en série : 6 280 – 15 923 = –9 643. La réactance est égale à 9 643 Ω. Le signe moins indique que le courant est déphasé **en avance** sur la tension.

IMPEDANCE : **l'impédance Z est l'opposition au passage du courant alternatif dans un circuit électrique.**

$Z = \frac{V_{eff}}{I_{eff}}$ (loi d'Ohm en alternatif)

Z = impédance en ohms (Ω)
V_{eff} = valeur efficace de la tension aux bornes de l'impédance en volts (V)
I_{eff} = valeur efficace du courant dans l'impédance en ampères (A)

La formule de l'impédance se présente aussi sous la forme :

$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ (cas d'une résistance et d'une réactance en série)

R = résistance en ohms (Ω)
X = réactance en ohms (Ω)

C = capacité en farads (F)
L = inductance en henrys (H)
$\omega = 2\pi F$ = pulsation en radians par seconde (rd/s)
F = fréquence en hertz (Hz)

ADMITTANCE : **l'admittance Y est l'inverse de l'impédance.**

$$Y = \frac{1}{Z}$$

Y = admittance en siemens (S)
Z = impédance en ohms (Ω)

La formule générale de l'admittance est :

$$Y = \sqrt{G^2 + B^2}$$

avec un déphasage :

$$\varphi = \text{arctg}\,\frac{B}{G}$$

Pour plus de détails, se reporter à la fiche « Déphasage (circuits réactifs) ».
La formule de l'admittance est à utiliser pour des composants placés **en parallèle.** Dans le cas d'un ensemble parallèle RLC, la formule devient :

$$Y = \sqrt{G^2 + \left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)^2}$$

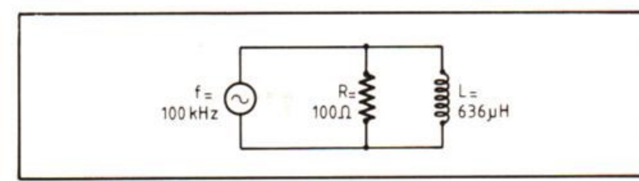
En faisant intervenir la résistance R et la réactance X, l'admittance peut être calculée avec les formules suivantes :

$$Y = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X}\right)^2}$$

$$Y = \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{RX}$$

Application numérique :

Quelle est la valeur de l'impédance du circuit ci-dessous ? (La composante résistive de l'inductance est négligeable.)



Nous utiliserons la dernière formule donnée, soit :

$$Z = \frac{1}{Y} = \frac{RX}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

avec $X = 636 \times 10^{-6} \times 2\pi \times 10^5 = 400\ \Omega$

$$Z = \frac{100 \times 400}{\sqrt{(100)^2 + (400)^2}} = 97\ \Omega$$

Remarque :
Dans un circuit présentant une réactance et étant parcouru par un courant alternatif, il y a déphasage entre la tension et le courant. Ce déphasage peut être positif ou négatif. Il peut éventuellement être nul : se reporter à la fiche « Déphasage (circuits réactifs) ».

Application numérique :

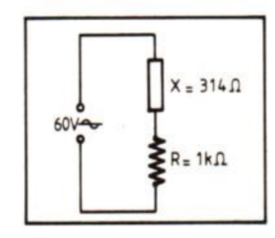
Le circuit représenté ci-contre est alimenté par 60 V efficaces. Quelle est la valeur du courant dans le circuit ?

Calculons d'abord l'impédance :

$$Z = \sqrt{(1\,000)^2 + (314)^2} = 1\,048\ \Omega$$

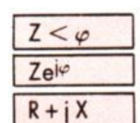
Le courant a pour valeur :

$$I = \frac{60}{1\,048}, \text{ soit } 57{,}25 \text{ mA}$$



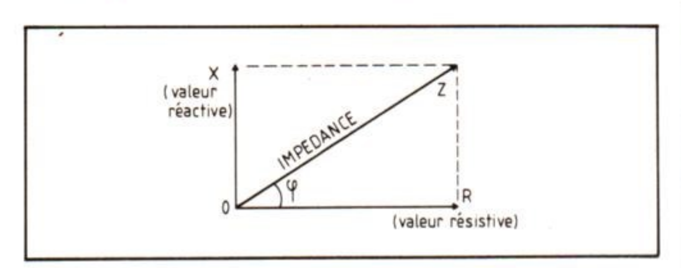
Remarques :

Une valeur d'impédance peut également être exprimée sous plusieurs autres formes :



$Z < \varphi$ (forme polaire)
$Ze^{j\varphi}$ (forme exponentielle)
$R + jX$ (forme complexe)

– La lettre « e » est la base des logarithmes népériens (e = 2,71828).
– Le diagramme représentatif est le suivant :



Application numérique :

Dans l'application précédente, où nous avions :

R = 1 000 Ω
X = 314 Ω
Z = 1 048 Ω

Le déphasage φ a pour valeur : + 0,3 rd. L'impédance peut être réprésentée sous les diverses formes :

1 048 < 0,3

(on dit : « 1 048 ohms décalés de + 0,3 radians »).

$1\,048\,e^{+j0,3}$
$1\,000 + j\,314$

E17 — DEPHASAGE (CIRCUITS REACTIFS)

DEPHASAGE DANS LES CIRCUITS REACTIFS : **dans les circuits réactifs parcourus par un courant alternatif, le déphasage φ entre le courant et la tension peut être positif, négatif ou nul.**



(formule générale pour un circuit série)

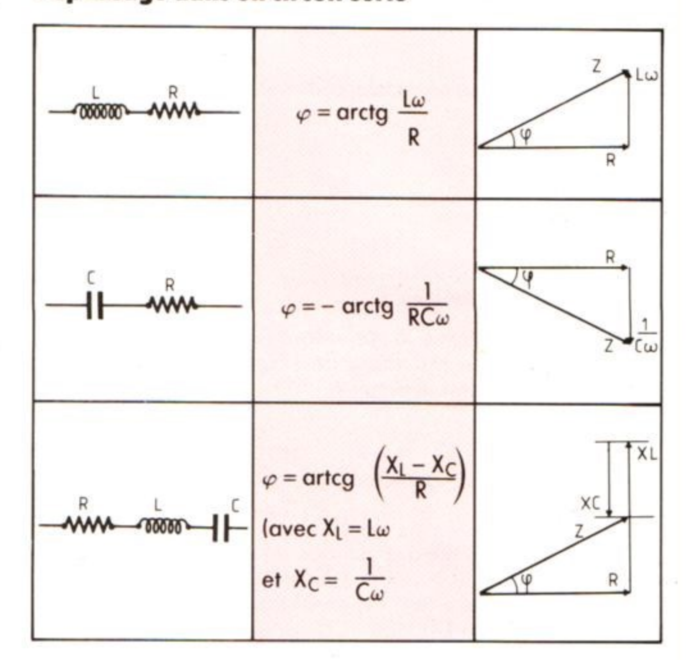
φ = angle de déphasage en radians (rd)
X = réactance du circuit en ohms (Ω)
R = résistance du circuit en ohms (Ω)

Remarque :
L'angle de déphasage φ devrait être exprimé normalement en radians. En pratique, on l'exprime souvent en degrés.

Déphasage dans les trois composants de base :

Résistance R	$\varphi = 0$	Le courant dans le composant est en phase avec la tension à ses bornes.
Inductance L	$\varphi = +\frac{\pi}{2}$	Le courant est déphasé en retard de $\pi/2$ par rapport à la tension.
Capacité C	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$	Le courant est déphasé en avance de $\pi/2$ par rapport à la tension.

Déphasage dans un circuit série



L R	$\varphi = \text{arctg}\ \frac{L\omega}{R}$	Z, Lω, φ, R
C R	$\varphi = -\ \text{arctg}\ \frac{1}{RC\omega}$	R, φ, Z, $\frac{1}{C\omega}$
R L C	$\varphi = \text{artcg}\ \left(\frac{X_L - X_C}{R}\right)$ (avec $X_L = L\omega$ et $X_C = \frac{1}{C\omega}$	XL, XC, Z, φ, R

Cal 1 — MULTIPLES ET SOUS-MULTIPLES

Les nombres manipulés étant souvent trop grands et trop petits pour être utilisés tels quels, on utilise les multiples et les sous-multiples sous forme de puissances de dix.

Nombres au-dessus de l'unité :
$10 = 10^1$
$100 = 10^2$ (dix au carré)
$1\ 000 = 10^3$ (dix au cube)
$10\ 000 = 10^4$ (dix à la puissance 4)

Nombres en dessous de l'unité :
$0{,}1 = 10^{-1}$ (dix à la puissance moins 1)
$0{,}01 = 10^{-2}$
$0{,}001 = 10^{-3}$

Exemples :

780 000 peut s'écrire $7{,}8 \times 10^5$
0,000 15 peut s'écrire $1{,}5 \times 10^{-4}$

Dans la pratique, on s'arrange pour que les exposants soient des multiples de 3. Ces puissances ont des dénominations et des abréviations qui sont :

GIGA (G) = 10^9
MEGA (M) = 10^6
KILO (k) = 10^3
MILLI (m) = 10^{-3}
MICRO (μ) = 10^{-6}
NANO (n) = 10^{-9}
PICO (p) = 10^{-12}

Exemples :

1 500 000 000 Hz = $1{,}5 \times 10^9$ Hz ou 1,5 GHz
0,000 000 001 F = 1×10^{-9} F ou 1 nF

En électronique et en électricité, les multiples et les sous-multiples les plus courants sont les suivants :

COURANT
le milliampère 1 mA = 10^{-3} A 1 A = 10^3 mA
le microampère 1 μA = 10^{-6} A 1 A = 10^6 μA

TENSION
le kilovolt 1 kV = 10^3 V 1 V = 10^{-3} kV
le millivolt 1 mV = 10^{-3} V 1 V = 10^3 mV
le microvolt 1 μV = 10^{-6} V 1 V = 10^6 μV

Déphasage dans un circuit parallèle :

La formule générale est :

$\varphi = \text{arctg}\ \frac{B}{G}$ ou, en considérant R et X :

$\varphi = \text{arctg}\ \frac{R}{X}$

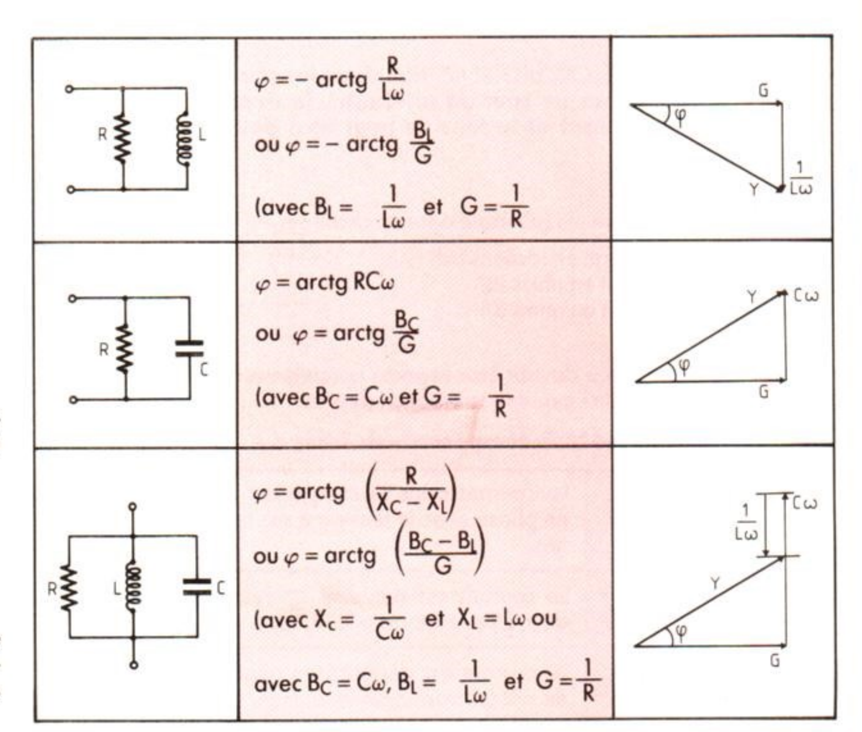
Application numérique :

Une réactance inductive X_L de valeur 400 Ω est en parallèle sur une résistance de 100 Ω. Quel est le déphasage dans le circuit ?

Il a pour valeur :

$\varphi = -\ \text{arctg}\ \frac{100}{400} = -\ 0{,}245$ rd ou – 14°

Autrement dit, avec une calculatrice scientifique de poche, on fait le rapport 100/400. En appuyant sur la touche « $\tan^{-1}$ », on obtient le cas échéant 0,245 rd ou 14°.



PUISSANCE

le mégawatt	1 MW = 10^6 W	1 W = 10^{-6} MW
le kilowatt	1 kW = 10^3 W	1 W = 10^{-3} kW
le milliwatt	1 mW = 10^{-3W}	1 W = 10^3 mW
le microwatt	1 μW = 10^{-6} W	1 W = 10^6 μW

RESISTANCE

le mégohm	1 MΩ = 10^6 Ω	1 Ω = 10^{-6} MΩ
le kilohm	1 kΩ = 10^3 Ω	1 Ω = 10^{-3} kΩ

SELF-INDUCTION

le millihenry	1 mH = 10^{-3} H	1 H = 10^3 mH
le microhenry	1 μH = 10^{-6} H	1 H = 10^6 μH

FREQUENCE

le gigahertz	1 GHz = 10^9 Hz	1 Hz = 10^{-9} GHz
le mégahertz	1 MHz = 10^6 Hz	1 Hz = 10^{-6} MHz
le kilohertz	1 kHz = 10^3 Hz	1 kHz = 10^{-3} kHz

Rappels mathématiques

$10^0 = 1$ $\frac{1}{10^p} = 10^{-p}$

– Dans une multiplication, les exposants s'ajoutent.

$10^n \times 10^p = 10^{n+p}$

Exemples :

$(3{,}4 \times 10^5) \times (1{,}5 \times 10^2) = (3{,}4 \times 1{,}5) \times 10^7$
$(6{,}5 \times 10^6) \times (3 \times 10^{-4}) = (6{,}5 \times 3) \times 10^2$

– Dans une division, l'exposant du dénominateur est soustrait à l'exposant du numérateur :

$\frac{10^n}{10^p} = 10^{n-p}$

Exemples :

$\frac{3 \times 10^5}{4 \times 10^3} = \frac{3}{4} \times 10^2$

$\frac{6{,}8 \times 10^4}{1{,}5 \times 10^{-2}} = \frac{6{,}8}{1{,}5} \times 10^6$

– Dans une addition ou une soustraction, on s'arrange pour que les termes aient les mêmes puissances de dix.

Exemple :

$(5{,}3 \times 10^3) + (1{,}4 \times 10^5) = (5{,}3 \times 10^3) + (140 \times 10^3)$
$= 145{,}3 \times 10^3$.

THEORIE ET PRATIQUE DU SECTEUR 50 Hz

1re PARTIE

L'électronicien amateur est tôt ou tard amené à réaliser un ou des montages pratiques concernant le secteur 220 V. On remarque toutefois une relative méconnaissance des réalités de base à affronter dans ce domaine. Nous donnons ici quelques éléments de réflexion et d'expérimentation sur les énergies, leur économie, les composants terminaux et ceux de contrôle. Des réalisations modernes paraîtront ensuite pour atteindre des performances jusqu'ici inaccessibles...

LES PERTES D'ENERGIE

Dans une installation classique sous secteur EDF, il existe trois sortes de pertes électriques principales qu'enregistre votre compteur :

– Les pertes par effet Joule (J) dues au passage du courant, alternatif ou continu, dans les conducteurs où il provoque un dégagement de chaleur. Elles apparaissent dans tous les composants électriques : alternateurs, canalisations, lampes, moteurs, transformateurs, etc. Ce sont de loin les plus importantes et elles varient selon le carré de l'intensité ($P = R \times I^2$).

– Les pertes par hystérésis (H) provoquées par l'aimantation rémanente du fer. Elles se manifestent dans tous les circuits magnétiques soumis à des champs alternatifs 50 ou 100 Hz : alternateurs, ballasts de lampes, moteurs, selfs, transformateurs, etc.

– Les pertes par courants de Foucault (F) imputables à des courants induits parasites. Elles prennent de l'importance en alternatif dans les circuits magnétiques massifs et dans les conducteurs de très fortes sections.

Il existe d'autres pertes qui affectent les diélectiques (isolants) solides, liquides ou gazeux, mais elles sont beaucoup moins importantes que les précédentes dans les installations classiques. On négligera aussi l'ensemble des phénomènes électrostatiques qui relèvent principalement du continu et de la notion de terre. La figure 1 donne une image des pertes constatées dans une installation sous basse tension EDF (secteur).

ENERGIE ACTIVE, REACTIVE, APPARENTE ET COS φ

Les moteurs et tous les appareils fonctionnant en alternatif et comprenant un circuit magnétique absorbent deux sortes d'énergie :

– une énergie dite « active », qui se manifeste par un travail mécanique (sur un arbre moteur, par exemple) ou toute autre conversion qui justifie l'appareil utilisé (alimentation si c'est un transformateur) ;

– une énergie dite « réactive », inexploitable, et qui ne sert qu'à aimanter le fer du circuit magnétique sous tension.

A chacune de ces énergies correspond un courant 50 Hz :

– courant « actif » en phase avec la tension du réseau ;

– courant « réactif » déphasé de 90° en arrière par rapport à la tension, et donc par rapport au courant « actif ».

Les deux courants « actif » et « réactif » se composent pour former le courant « apparent », déphasé d'un angle φ par rapport au courant « actif ». Ce courant résultant, dit « apparent », est cependant bien réel (et facturé), car c'est lui qui parcourt les divers conducteurs du circuit, depuis la source EDF jusqu'au récepteur inclus, et qui provoque l'échauffement de ces conducteurs, donc les pertes d'énergie par effet Joule.

La figure 2 représente la composition des intensités selon les règles de la trigonométrie graphique, avec I « actif » (**Ia**= 0° et I « réactif » (**Ir**) = 90° pour la clarté du dessin. La résultante est I « apparent » (**Iapp**) avec son angle de déphasage retard φ par rapport à **Ia** et donc à la tension secteur (0°).

On en déduit la relation fondamentale :

$$I\ \text{apparent} = \frac{I\ \text{actif}}{\cos \varphi}$$

Ce « cosinus de l'angle φ » est appelé **facteur de puissance.** Dans la pratique, l'angle φ varie entre une valeur

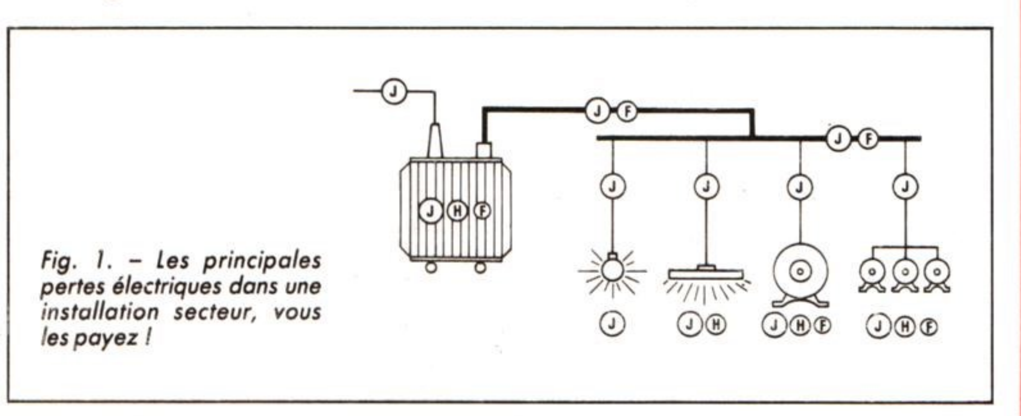


Fig. 1. – Les principales pertes électriques dans une installation secteur, vous les payez !

voisine de 0° (dans les meilleurs cas, et la charge n'est plus réactive) et 70° à 80° dans les situations les plus détériorées. Le tableau suivant précise quelque peu les responsabilités :

Les industriels ont parfois à payer une seconde fois (en « moyenne tension » notamment) lorsque la consommation d'énergie réactive (exprimée en kVArh) excède aux heures pleines 60 % de l'énergie active (en kWh) consommée pendant les mêmes heures.

Cos φ	Types d'utilisation
0,3 à 0,4	moteurs très mal utilisés
0,5 à 0,7	moteurs mal utilisés, ou tubes fluorescents non compensés
0,8 à 0,9	moteurs bien utilisés, ou tubes fluorescents compensés
1	chauffage ou lampes à incandescence

Le rapport de l'énergie réactive à l'énergie active étant égal à tangente φ (tg φ), la facturation intervient lorsque la tg φ globale de l'installation est supérieure à 0,6, ce qui revient à un cos φ inférieur à 0,8. Il s'agit toujours des industriels, mais...

Prenons un exemple concret pour débusquer le « gaspi ». Soit un circuit dont la charge impose un courant actif d'un ampère (toutes valeurs efficaces).

Avec $\varphi = 0 \leftrightarrows \cos \varphi = 1$,
Iapp = Ia = 1 A réel (éclairage)

Avec un mauvais moteur, en revanche, ayant un cos φ = 0,4 pour le même **Ia** de 1 A :

$$I\,app = \frac{1}{0{,}4} = 2{,}5 \text{ A réels}$$

La puissance dissipée par effet Joule restant proportionnelle au carré de l'intensité, on voit qu'elle devient théoriquement plus de six fois supérieure dans le second cas que dans le premier.

En réalité, elle sera même huit à neuf fois supérieure, car l'élévation de température fait augmenter la résistivité, et donc la résistance des conducteurs. Fort heureusement, c'est un exemple théorique, car de tels cos φ ne se rencontrent guère à la maison, bien que... ?

La puissance réactive dans un circuit se traduit donc directement par une consommation supplémentaire de kWh facturés par EDF. Dans un compteur, les kWh sont le produit V (eff) × I apparent (eff) × temps.

QUELQUES TRUCS ET REMEDES

Le principe est le suivant : n'utiliser que du matériel de fabrication postérieure à 1958, éviter les petits transformateurs qui chauffent déjà à vide, **compenser les charges trop réactives pour tenter de remettre en phase tension et courant** observés à l'oscilloscope bicourbe (figure 3).

Pour cette dernière mesure, on doit préserver l'oscilloscope en vérifiant que son châssis (point 0) n'est pas relié à la terre de n'importe quelle façon. On conseille alors l'examen de tension avec une sonde 1/10 et de courant avec une sonde 1/1.

Si l'on opère par figure de Lissajous (X-Y), s'assurer d'abord de la tolérance du scope vis-à-vis des tensions secteur dans ce mode d'utilisation. Travailler avec des gants en caoutchouc du début à la fin.

Fig. 2. – Courants actif, réactif et apparent d'un circuit électrique excessivement réactif.

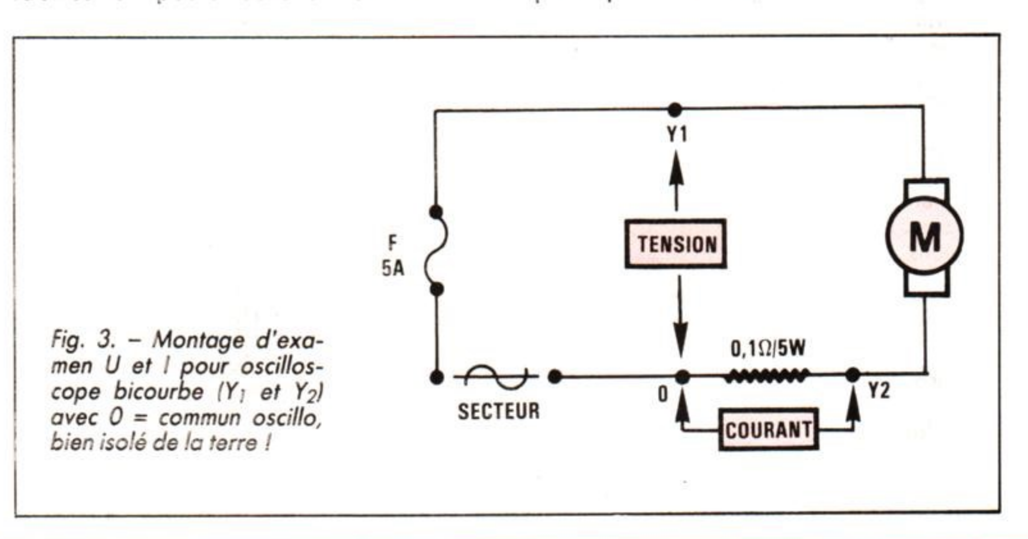


Fig. 3. – Montage d'examen U et I pour oscilloscope bicourbe (Y_1 et Y_2) avec 0 = commun oscillo, bien isolé de la terre !

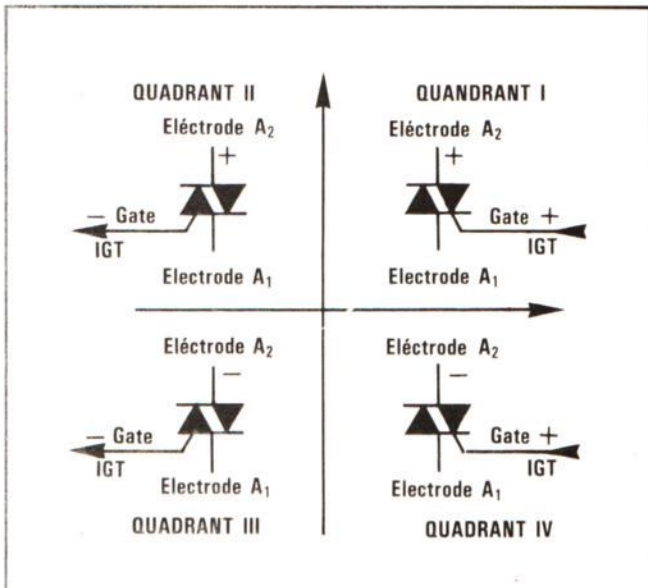


Fig. 4. – Les quatre modes de déclenchement d'un triac. En pratique, le IV est interdit par la technologie triac.

Pour compenser, il faut utiliser des **condensateurs 250 V efficaces** (X et X_2) et non des 400, 630 V ou 1 000 V continus, qui ne tolèrent le secteur qu'à travers une résistance série limitant le dI/dt. En direct, ils peuvent exploser, contrairement au X...

Les X et X_2 sont disponibles maintenant chez presque tous les fabricants de condensateurs Mylar (Isocel, RTC , Siemens, Thomson, Rifa, etc.). Le condensateur présente une réactance inverse de l'inductance et doit se placer sur ses bornes et non à distance.

On peut essayer avec profit 0,1 µF/X pour juger de l'effet sur le cos φ d'un moteur ou d'un transformateur suspect : c'est une valeur répandue. Si toutefois la charge inductive devient bruyante (spires vibrant à 50 Hz), ne pas insister et faire avec, car il n'y a pas de solution. S'attendre à des problèmes dans le cas d'une commande par triac.

LE TRIAC EN TOUT OU RIEN

Composant moderne et économique, le triac est un commutateur quasi parfait qui tolérera plus ou moins bien la charge qu'on lui impose de commander. Il en existe différents types qui correspondent à des besoins divers :

– Le fameux 400 V/6 ou 8 A standard (TIC 226 D) ou isolé (BTA 06-400 B).

– Les modèles renforcés 600 V/10 ou 12 A (TIC 236 M) ou (BTA 12-600 B).

– Les alternistors de Thomson pour charges fortement réactives refusant tous les triacs, même assistés d'un circuit d'aide à la commutation RC optimisé. On peut citer en

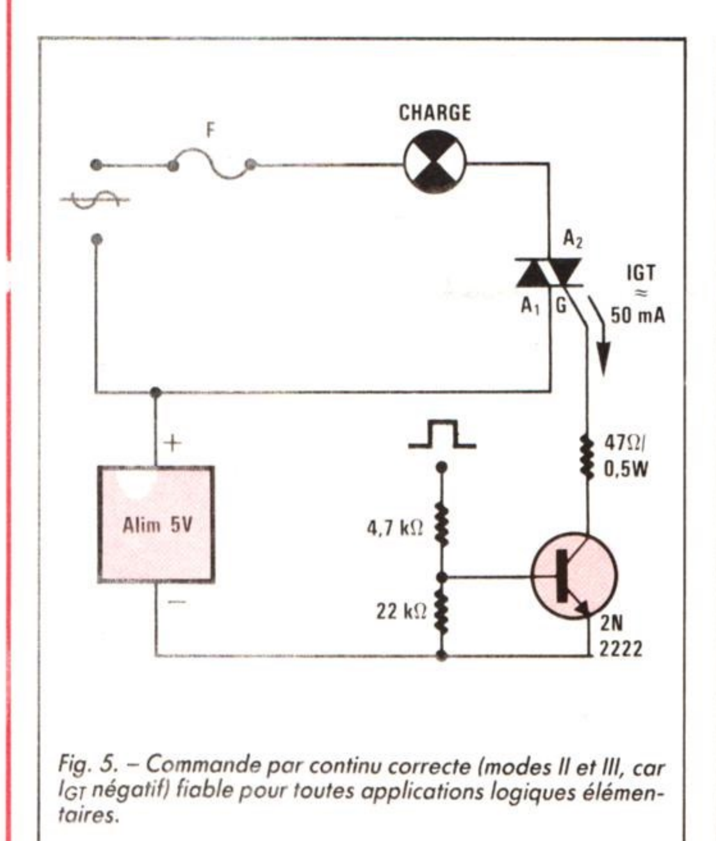


Fig. 5. – Commande par continu correcte (modes II et III, car I_{GT} négatif) fiable pour toutes applications logiques élémentaires.

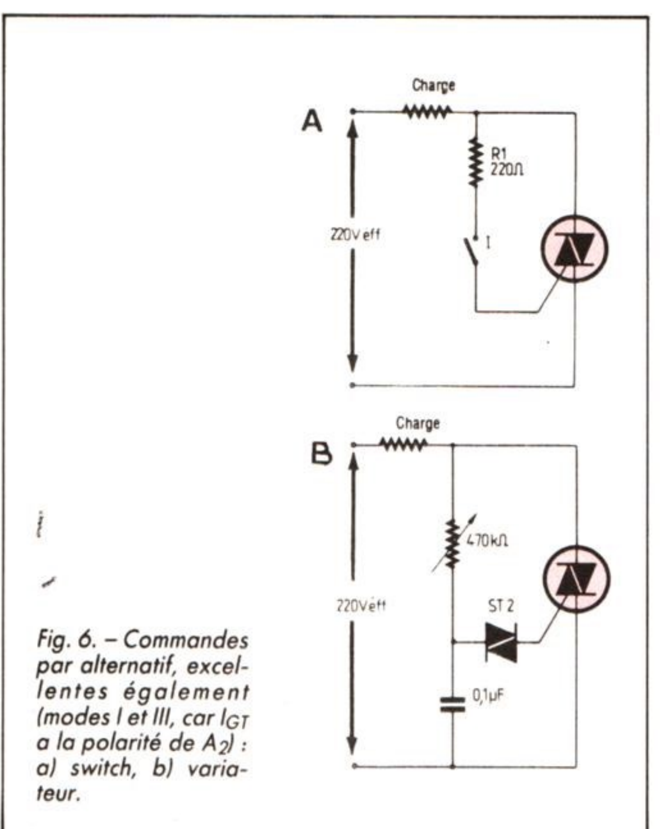


Fig. 6. – Commandes par alternatif, excellentes également (modes I et III, car I_{GT} a la polarité de A_2) : a) switch, b) variateur.

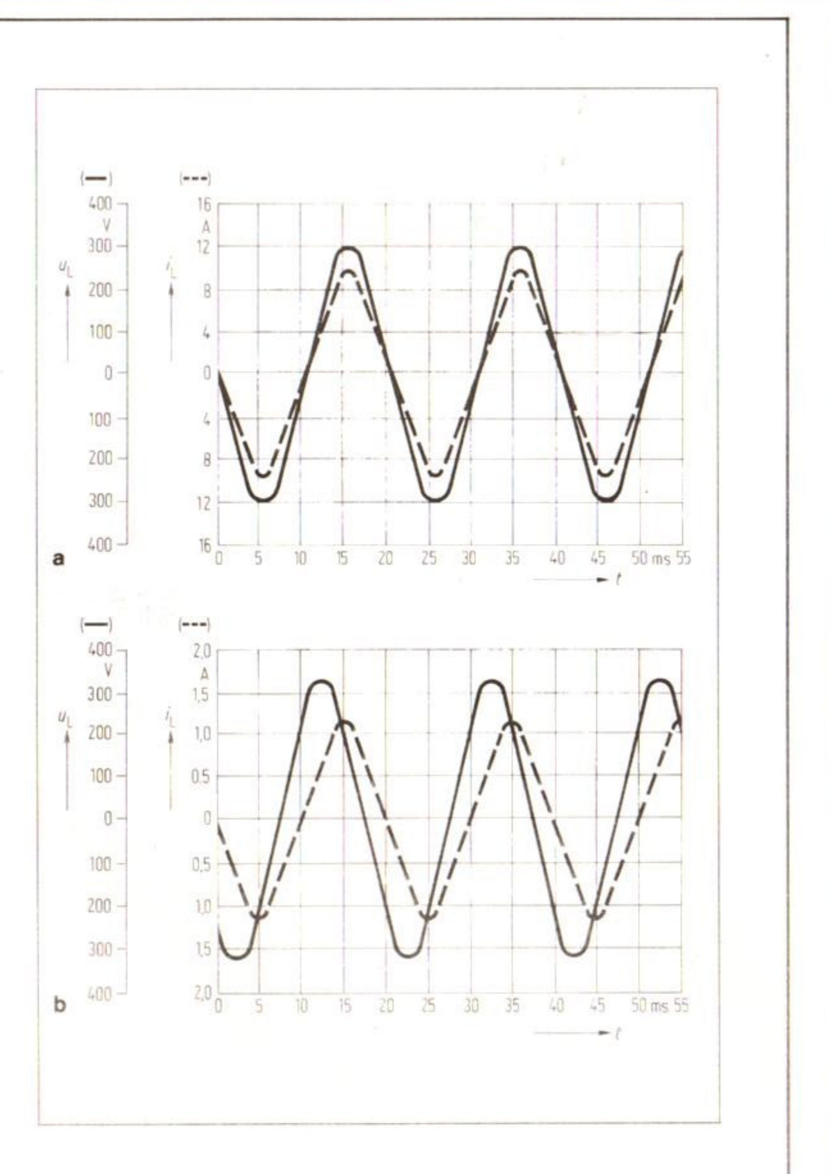


Fig. 7. – Oscillogrammes U et I sur charge résistive (convecteur) puis inductive (moteur de pompe), le courant est en pointillé.

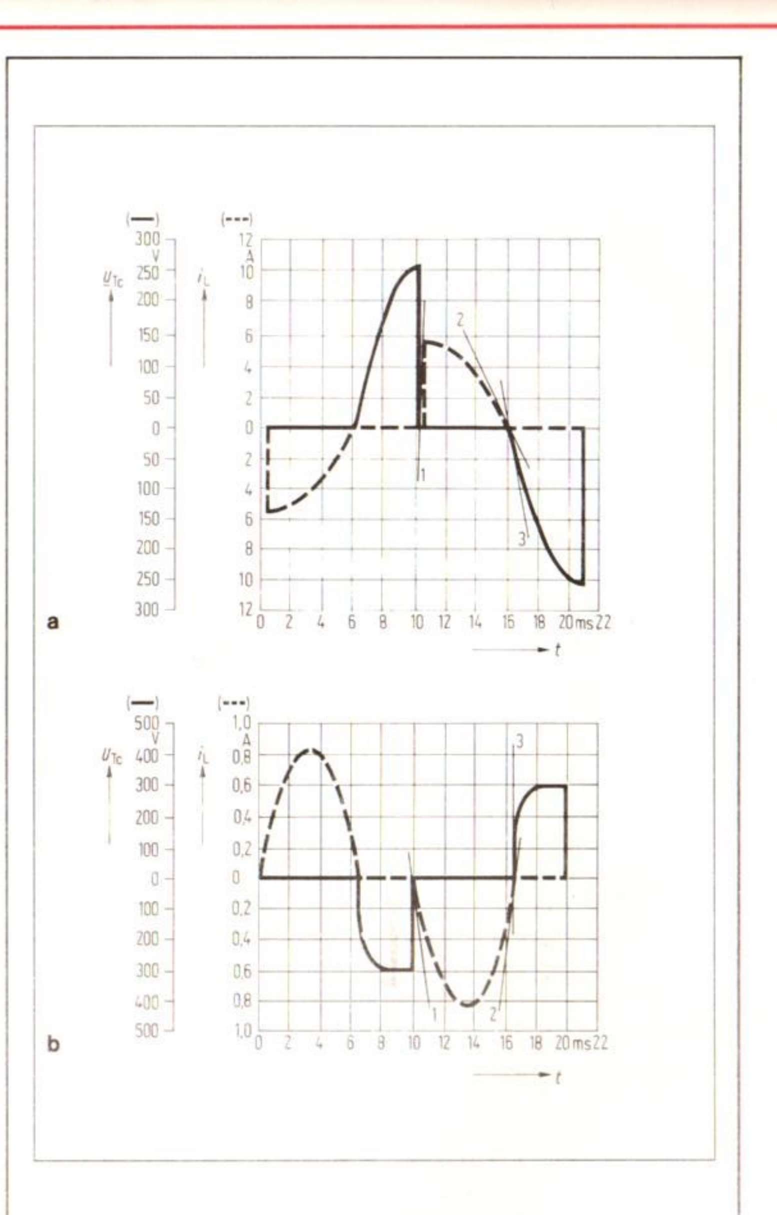


Fig. 8. – Oscillogrammes à la mise sous tension.
a) Charge résistive (convecteur).
b) Charge inductive à cos φ non compensé (pompe).

400 V les TXDV 408 (8 A) et TXDV 412 (12 A) ou les versions 600 V TXDV 608 et 612 qui sont tous en TO 220 isolé.

– Les triacs à gâchette « sensible » comme le TIC 216 D (Texas Instruments), qui est un remplaçant du TIC 226 D avec 6 A déclenchés par 5 mA (contre 8 A avec 50 mA).

La figure 4 précise les quatre modes de déclenchement théoriquement possibles d'un triac. le courant I_{GT} correspondant d'un modèle non sensible est dans l'ordre I à IV 50, 50, 50 et 100 mA. Le dernier chiffre est souvent pire et donc absent des notices.

On ne doit jamais utiliser le mode IV (soit G + quand A_2 –) du fait de cette faiblesse technologique. En continu, et contrairement au thyristor, le courant de gâchette doit sortir et non entrer dans le triac, même si certaines revues persistent dans l'erreur !

Ainsi, un transistor NPN monté comme en figure 5 permet la meilleure sensibilité avec un déclenchement en modes II et III à partir d'un niveau logique TTL ou C-MOS.

En figure 6 apparaissent les schémas élémentaires du switch marche-arrêt et du variateur de puissance par contrôle de phase avec un diac. Ici, on déclenche en I et III, car la gâchette voit un signal (en phase ou retardé) de la même polarité que A_2 alternativement.

ROLE DU RC AUX BORNES D'UN TRIAC

On examine en figure 7 les oscillogrammes tension (plein) et courant (pointillé) aux bornes d'un triac déclenché à 100 % pour une charge résistive pure (convecteur de chauffage), puis une charge résistive et inductive à cos φ non corrigé (moteur de pompe électrique).

Il est visible qu'en (a) le triac passe U et I en phase et reste dans son aire de sécurité, mais en (b) le courant en retard sur la tension peut poser des problèmes. En effet, une perceuse électrique ordinaire donne un relevé comparable mais avec beaucoup de pics et oscillations rapides dus à un travail irrégulier.

Les relevés de la figure 8 sont plus critiques, car ils correspondent à l'instant de la commutation du triac. Avec la charge résistive de la figure 8A, la vitesse de croissance du courant de service (dI/dt) est maximale quand le courant de charge est commuté à une température de puce de 90 °C, et, à l'instant où la tension réseau est appliquée, la vitesse de croissance de la tension de service (dV/dt) est élevée.

Toutefois les vitesses de croissance à la commutation d'une charge résistive ne sont, en général, pas dangereuses si la puce est adaptée en U et I.

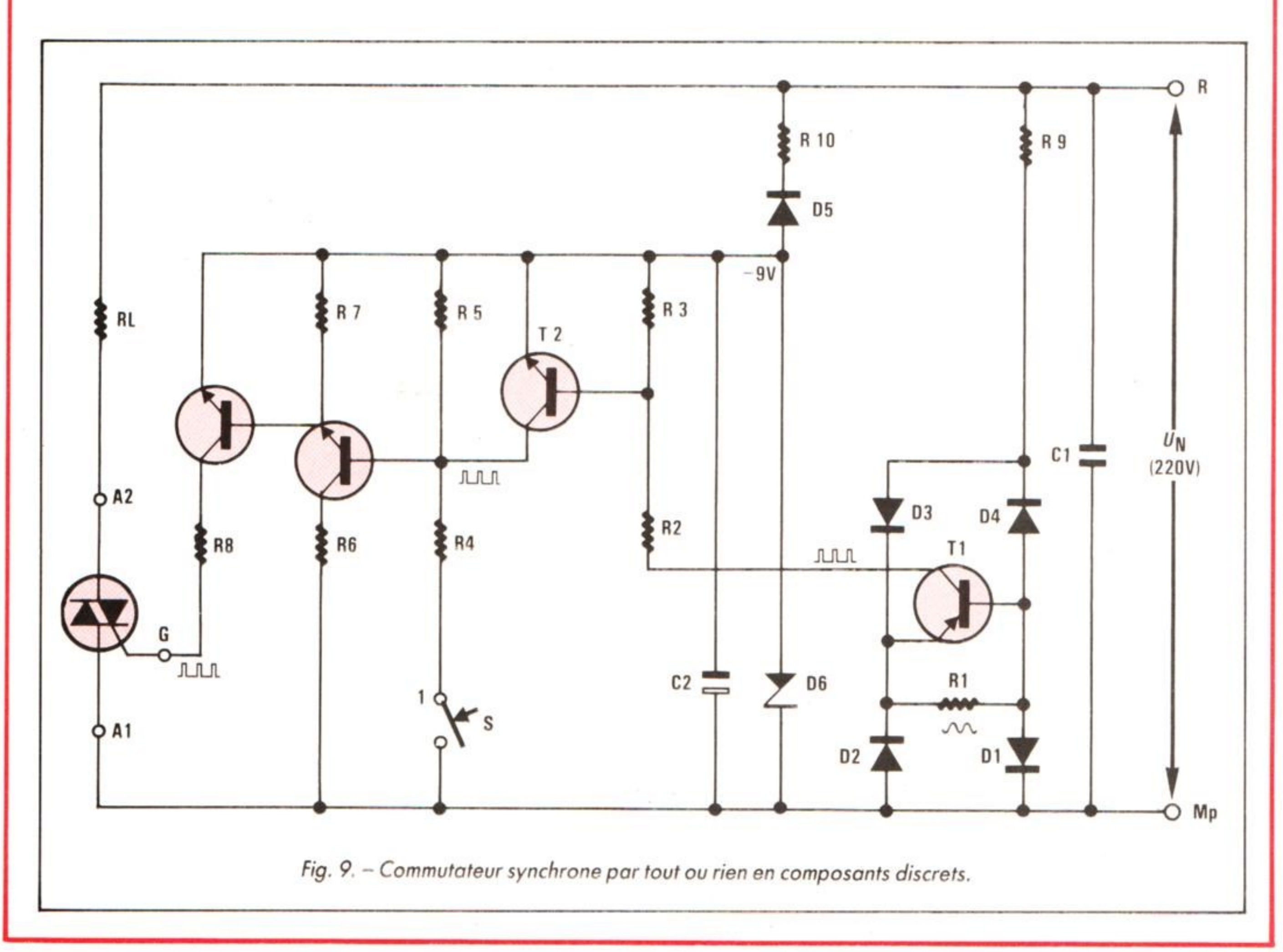


Fig. 9. – Commutateur synchrone par tout ou rien en composants discrets.

En revanche, la figure 8B avec moteur résistif et inductif indique certaines limites.
Curieusement, les (dl/dt) et (dV/dt) au démarrage sont habituellement faibles au point d'être négligeables sur ces charges. En revanche, **à la coupure**, les vitesses de croissance dV/dt et dl/dt **critiques** du semiconducteur ne doivent pas être dépassées.
C'est pourquoi on monte souvent un RC série entre A_1 et A_2 d'un triac, avec ordinairement C de 0,1 à 1 µF et R de 100 à 470 Ω, typiquement 100 Ω et 0,1 µF (X). Ce réseau limite le dV/dt critique à la coupure par le condensateur, tandis que la résistance limite le courant de décharge du condensateur quand le triac se déclenche à nouveau.
On voit que cela n'est en rien un antiparasite AM, comme le croient certains, mais une aide fournie au triac si besoin est, ajustée en fonction de la charge qu'il est bon de compenser en cos φ avant toute chose !
La finition est la même en tout ou rien qu'en contrôle de phase, et il faut parfois être imaginatif pour un moteur rétif, sous peine de demi-périodes manquantes, ou commutées toutes seules en l'absence de commande sur la gâchette...

DECLENCHEMENT SYNCHRONE

C'est l'idée de commuter le triac au passage par zéro du secteur pour minimiser les phénomènes U et I transitoires. Outre la protection améliorée de la puce, il y a réduction importante des parasites électromagnétiques rayonnés par le câblage vers les radios PO et GO.
On doit compter aujourd'hui avec la réduction, voire l'élimination, du parasite réseau capable d'effacer une mémoire ou bloquer un micro domestique, ainsi que de faire décrocher l'image d'une K7 vidéo en enregistrement.
Il suffisait jusqu'ici d'allumer au hasard une charge réactive puissante pour y parvenir : ascenseur, réfrigérateur, congélateur, machine à laver, torique d'ampli HiFi, etc. Le point idéalement polluant est bien sûr le sommet de la sinusoïde secteur (haut ou bas) avec un triac comme un inverseur mécanique.
La figure 9 donne un exemple de réalisation discrète et dépassée aujourd'hui d'un switch avec synchro en tension « zero-crossing ». Un pont de Groetz délivre une tension atténuée à 100 Hz qui déclenche T_1 dans son espace base-émetteur. T_2 améliore la forme du signal, puis T_3 et T_4, mais en fermant le poussoir S.
La quasi-totalité des circuits intégrés sortis depuis (mais orientés vers le chauffage ou la temporisation) reprennent ce principe (T_1 et T_2) qui donne le signal de la figure 10, et ils délivrent une énergie qui, en chauffage électrique, est visible en figure 11 (bande proportionnelle à la température).
Tout cela laisse un vide important pour qui veut commuter sans danger, sans parasites, sans « usine à gaz » et si possible simplement, avec l'espoir d'un isolement complet entre circuits reliés au secteur et circuits de commande les plus divers.
C'est pourquoi Motorola a introduit un composant qui réussit à répondre à toutes ces questions, sans concurrent et déjà facile à se procurer : l'opto-triac MOC 3041, dont nous ouvrirons des applications simples et performantes au prochain épisode...

D. JACOVOPOULOS

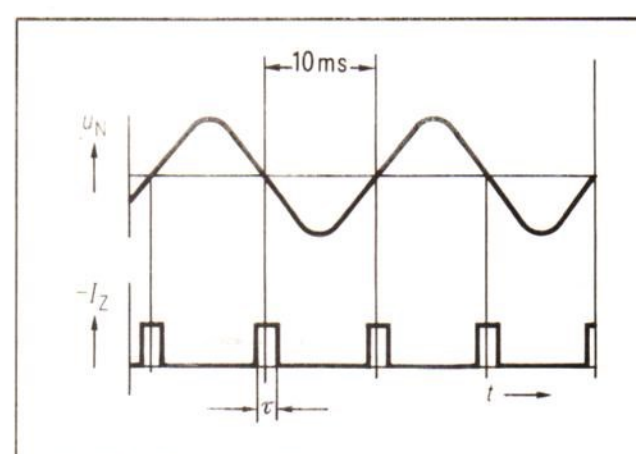


Fig. 10. – Correspondance théorique entre le 0 de la tension secteur et le signal de gâchette en service.

BIBLIOGRAPHIE

Economies d'électricité dans ses usages classiques. Les Guides industriels de l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie, 27, rue Louis-Vicat, 75015 Paris.

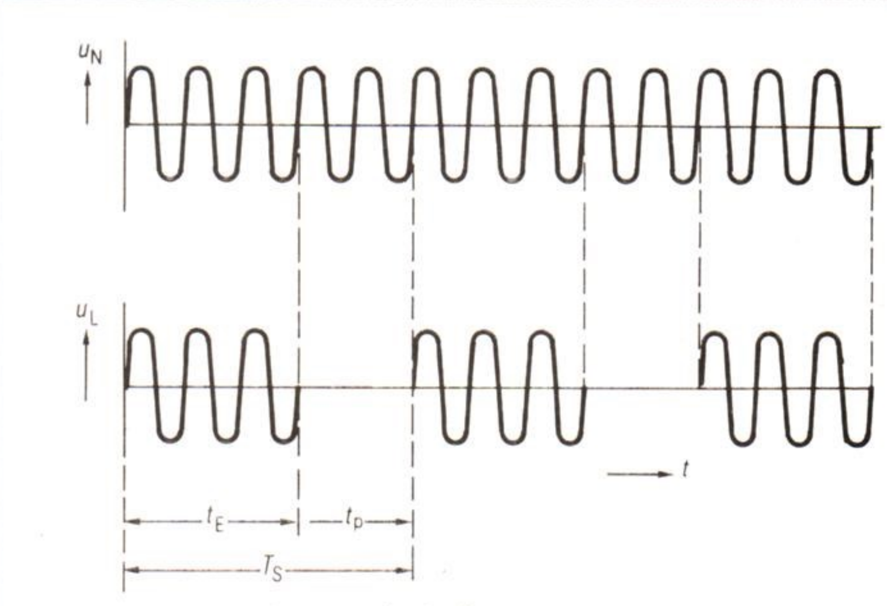
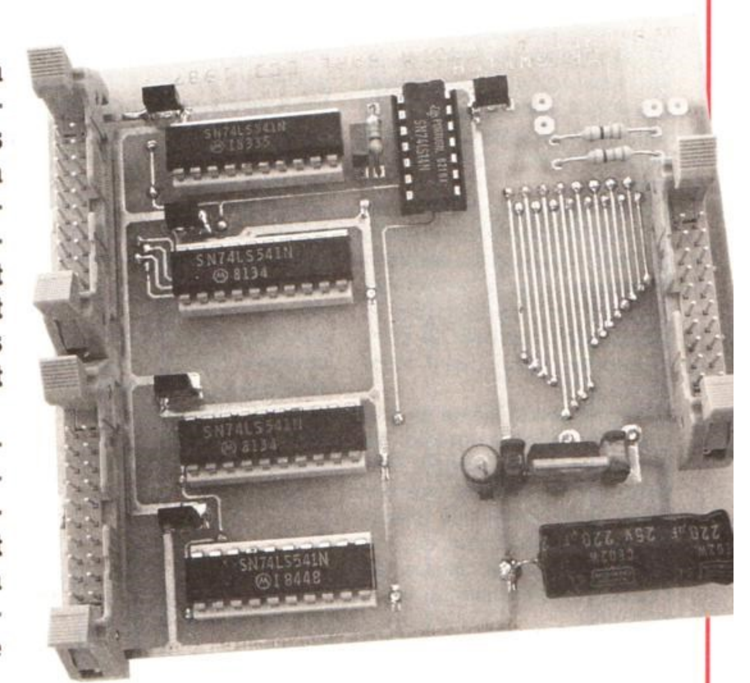


Fig. 11. – Commande typique de chauffage par commutateur synchrone en circuit intégré.

REALISEZ

UN COMMUTATEUR D'IMPRIMANTE

Si le prix des micro-ordinateurs est en constante diminution depuis quelques années, en raison principalement des progrès techniques réalisés et de la diffusion en grande série de ces appareils, celui des périphériques est moins sensible à ce phénomène. Les imprimantes, par exemple, surtout si ce sont des modèles performants, arrivent même à coûter notablement plus cher que les micro-ordinateurs sur lesquels elles sont connectées.
Il devient donc fréquent de trouver de nombreuses configurations où plusieurs micro-ordinateurs se partagent la même imprimante, avec toutes les connexions et déconnexions de prises et de câbles que cela impose. Pour vous aider à résoudre ce problème, nous avons conçu le petit montage que nous vous proposons aujourd'hui.



PRESENTATION

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la figure 1, notre montage permet de connecter simultanément deux micro-ordinateurs à une seule et unique imprimante. Le choix du micro-ordinateur qui pilote l'imprimante à un instant donné s'effectue avec un simple inverseur à un circuit.
Ne riez pas, le problème à résoudre n'est pas si simple que cela, et un commutateur même multiple ne suffit pas dans la majorité des cas. En effet, vous devez savoir que deux méthodes existent pour relier un micro-ordinateur à une imprimante : la liaison série asynchrone RS 232 et la liaison parallèle 8 bits appelée aussi liaison Centronics.
Sans vouloir vanter les mérites de l'une ou de l'autre, il faut bien reconnaître que, en matière de connexion imprimante - micro-ordinateur, la liaison parallèle 8 bits prédomine, tandis que la liaison série se taille la part du lion dans des connexions d'un autre type (micro-ordinateur - modem, micro-ordinateur - souris, etc.).
Notre commutateur a donc été étudié pour des liaisons de type parallèle 8 bits car, dans le cas qui nous occupe, ce sont les plus délicates à commuter ; en effet, comme nous allons le voir dans un instant, il faut pouvoir manipuler simultanément 16 signaux logiques. C'est possible avec un commutateur mécanique à galettes multiples mais c'est encombrant, difficile à câbler, et un tel composant se fait de plus en plus rare chez les revendeurs. Nous avons donc opté pour une solution tout électronique qui, tous calculs faits, n'est pas plus coûteuse. Avant de voir ce qu'il en est, il nous semble utile de faire un petit rappel.

LA LIAISON CENTRONICS OU PARALLELE 8 BITS

Si l'appellation liaison parallèle 8 bits est on ne peut plus vague et ne fait référence à aucune norme, il en est de même de son synonyme « liaison Centronics ». En effet, ce

nom est directement issu de celui d'un des plus célèbres fabricants d'imprimantes qui a eu l'idée de proposer le premier un type particulier de liaison parallèle pour relier ses machines aux ordinateurs de l'époque. Ses choix étant judicieux, ils ont été repris par l'immense majorité des fabricants mais n'ont jamais fait l'objet d'aucune normalisation par un organisme officiel. Malgré cela il est rare que deux équipements se réclamant de ce type de liaison ne puissent être connectés.

La liaison Centronics est aussi appelée liaison parallèle 8 bits car elle travaille en parallèle avec 8 bits de données utiles. Du fait de ce parallélisme et du grand nombre de fils qu'il implique, cette liaison est généralement très courte et ce d'autant plus que les signaux utilisés sont des signaux logiques aux normes TTL. Il est donc hors de question de les faire transiter sur plus de quelques mètres car la dégradation qu'ils subissent alors en raison des capacités parasites des câbles de liaison les rendent inutilisables.

La liaison parallèle Centronics est unidirectionnelle ce qui est logique puisqu'elle a été conçue à l'origine pour relier un ordinateur à une imprimante. De plus, il n'existe aucune notion de vitesse de transmission prédéfinie car elle utilise un mode de fonctionnement de type dialogue qui se comporte de la façon suivante.

Avant d'envoyer une donnée à l'imprimante, le micro-ordinateur teste une ligne d'état de la liaison qui indique si la machine est prête. Si ce n'est pas le cas, il attend, sinon il envoie sa donnée et signale cela à l'imprimante grâce à une ligne de validation. Cette dernière lit la donnée et signale qu'elle a terminé la lecture grâce à une ligne d'acquittement. Dès lors le calculateur sait qu'il peut envoyer la donnée suivante. En procédant de la sorte on réalise une adaptation automatique de vitesse de transmission ; le calculateur envoie, en effet, les données à la vitesse de prise en compte maximale permise par l'imprimante. Avec des machines récentes munies d'une mémoire tampon (FX 85 d'Epson par exemple), une vitesse de transmission de 1 000 caractères par seconde peut être atteinte sans difficulté.

Ce grand principe de fonctionnement étant vu, nous allons détailler le rôle des signaux d'un peu plus près.

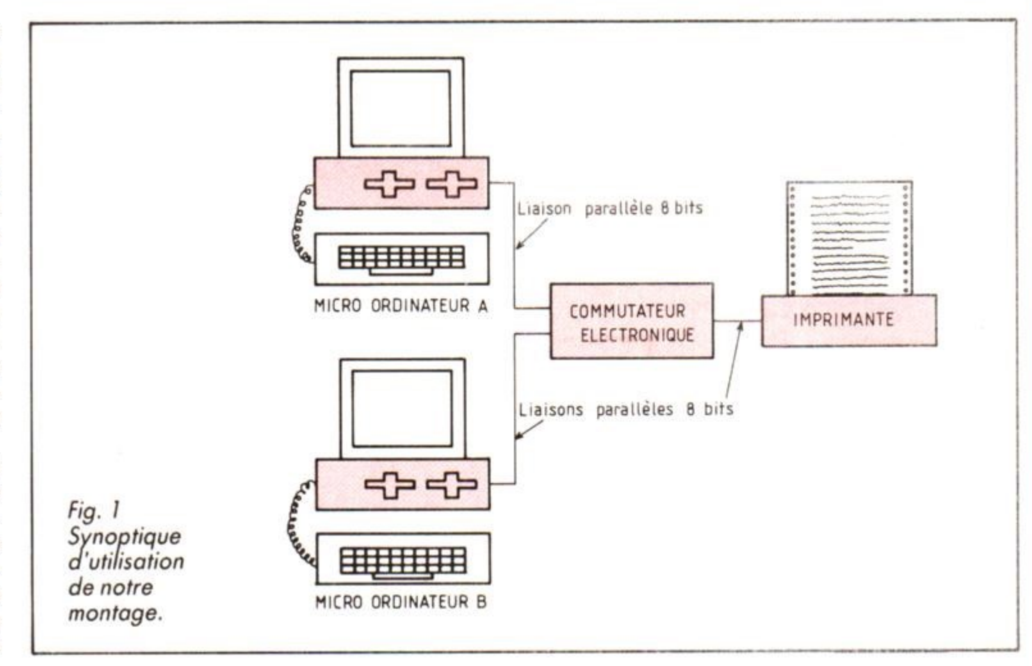


Fig. 1 Synoptique d'utilisation de notre montage.

LES SIGNAUX PRINCIPAUX

Pour pouvoir fonctionner, une liaison Centronics n'a besoin que de quelques signaux principaux dont nous allons parler maintenant. Sur les micro-ordinateurs et les imprimantes les plus économiques, ces signaux sont souvent les seuls présents. Sur les micro-ordinateurs plus performants et sur les bonnes imprimantes, un certain nombre d'autres informations peuvent être échangées grâce à des lignes supplémentaires dont nous verrons la fonction dans un instant.

A tout seigneur tout honneur, une liaison Centronics utilise une liaison de masse ou, plus exactement, plusieurs masses. En effet, vu les problèmes de transport des signaux TTL sur de longues distances, évoqués ci-avant, toute prise Centronics dispose d'un nombre de broches de masses suffisant pour permettre de câbler tous les signaux importants sous forme de paires

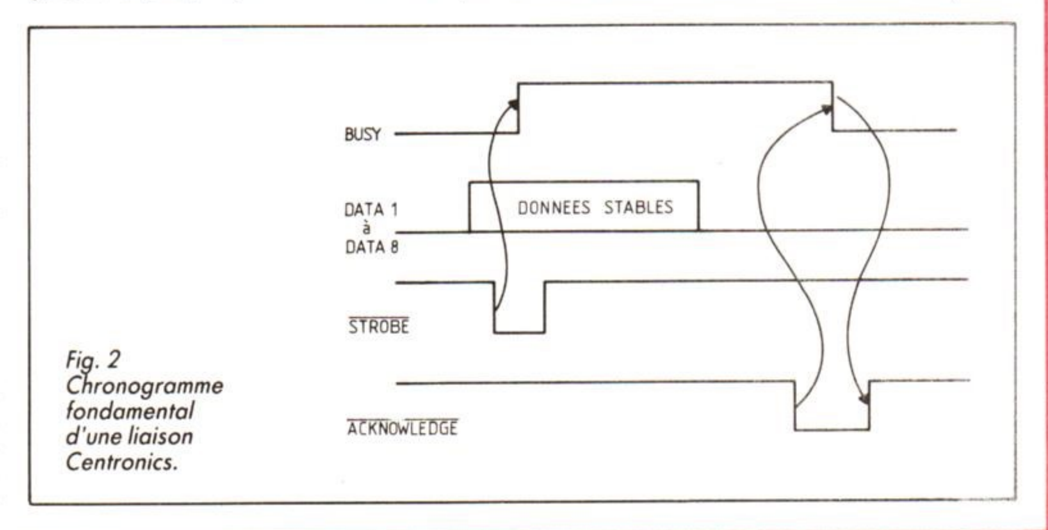


Fig. 2 Chronogramme fondamental d'une liaison Centronics.

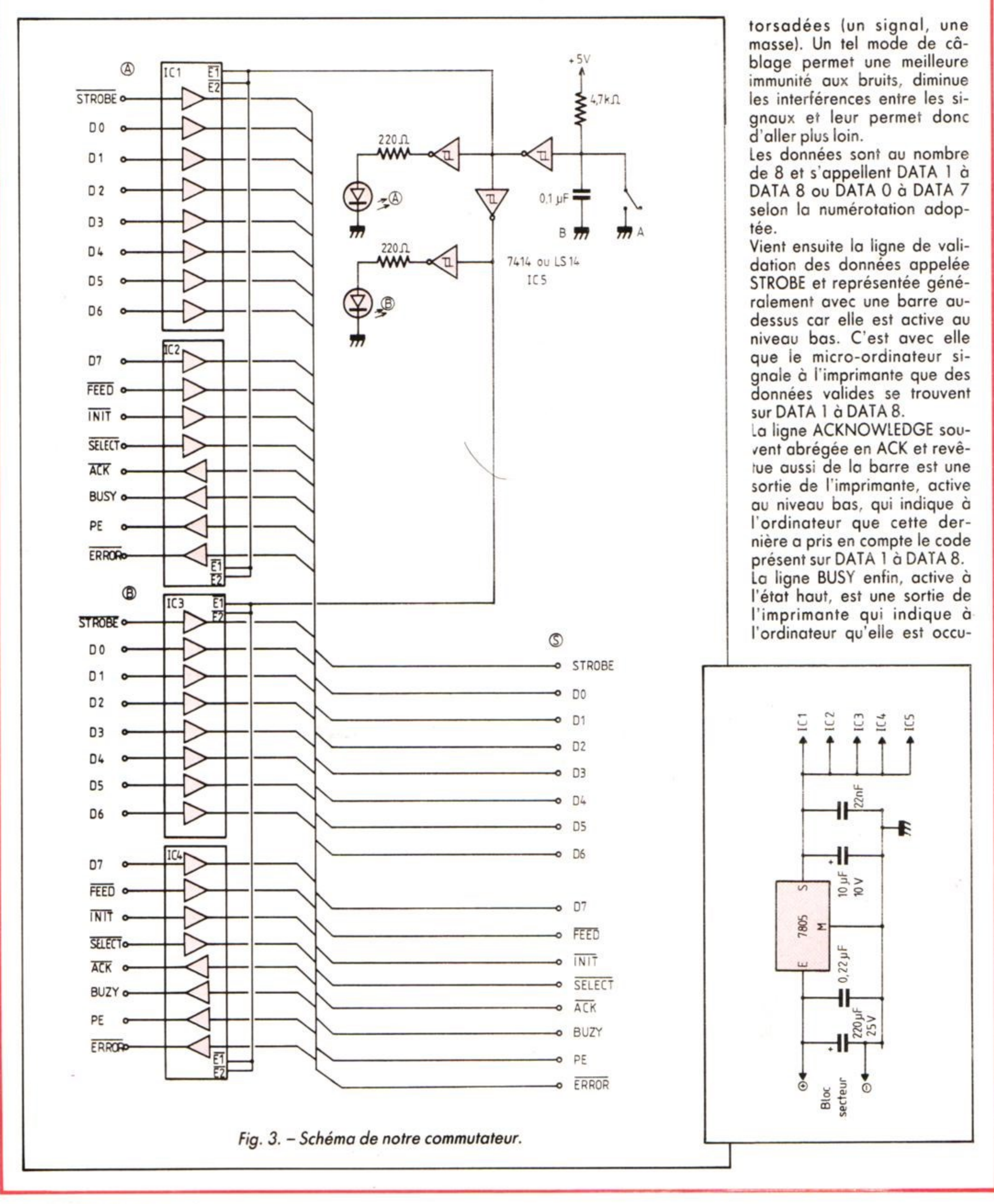


Fig. 3. – Schéma de notre commutateur.

torsadées (un signal, une masse). Un tel mode de câblage permet une meilleure immunité aux bruits, diminue les interférences entre les signaux et leur permet donc d'aller plus loin.

Les données sont au nombre de 8 et s'appellent DATA 1 à DATA 8 ou DATA 0 à DATA 7 selon la numérotation adoptée.

Vient ensuite la ligne de validation des données appelée STROBE et représentée généralement avec une barre au-dessus car elle est active au niveau bas. C'est avec elle que le micro-ordinateur signale à l'imprimante que des données valides se trouvent sur DATA 1 à DATA 8.

La ligne ACKNOWLEDGE souvent abrégée en ACK et revêtue aussi de la barre est une sortie de l'imprimante, active au niveau bas, qui indique à l'ordinateur que cette dernière a pris en compte le code présent sur DATA 1 à DATA 8.

La ligne BUSY enfin, active à l'état haut, est une sortie de l'imprimante qui indique à l'ordinateur qu'elle est occu-

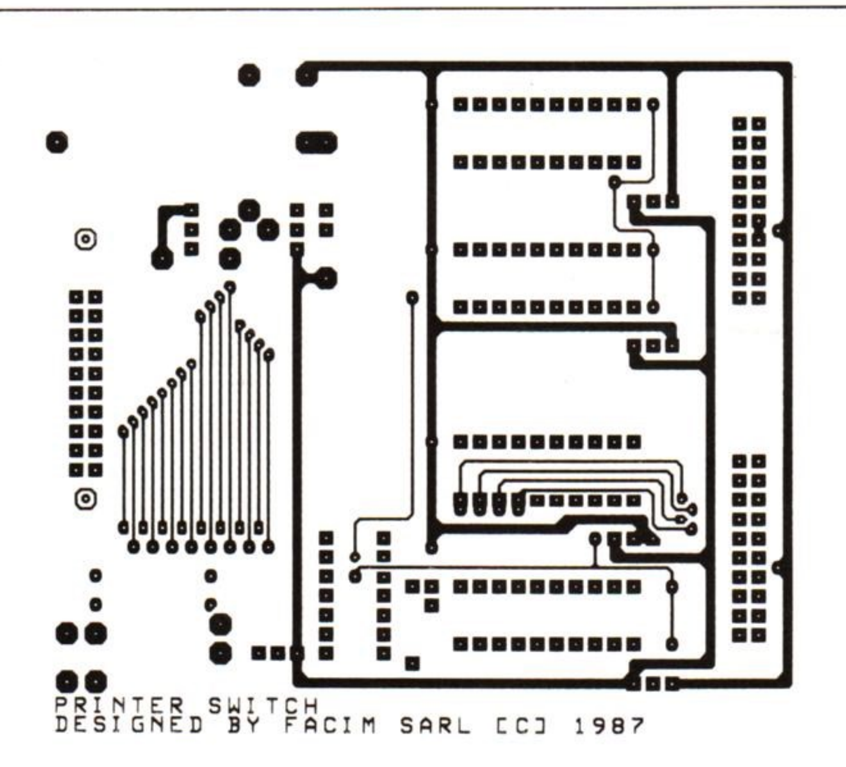


Fig. 4. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

en faisant redescendre BUSY. Aucune relation de phase ou de temps précise n'existe ou n'est imposée pour ces deux événements qui peuvent être simultanés ou se succéder. Le micro-ordinateur peut alors envoyer la donnée suivante en respectant le même cycle.

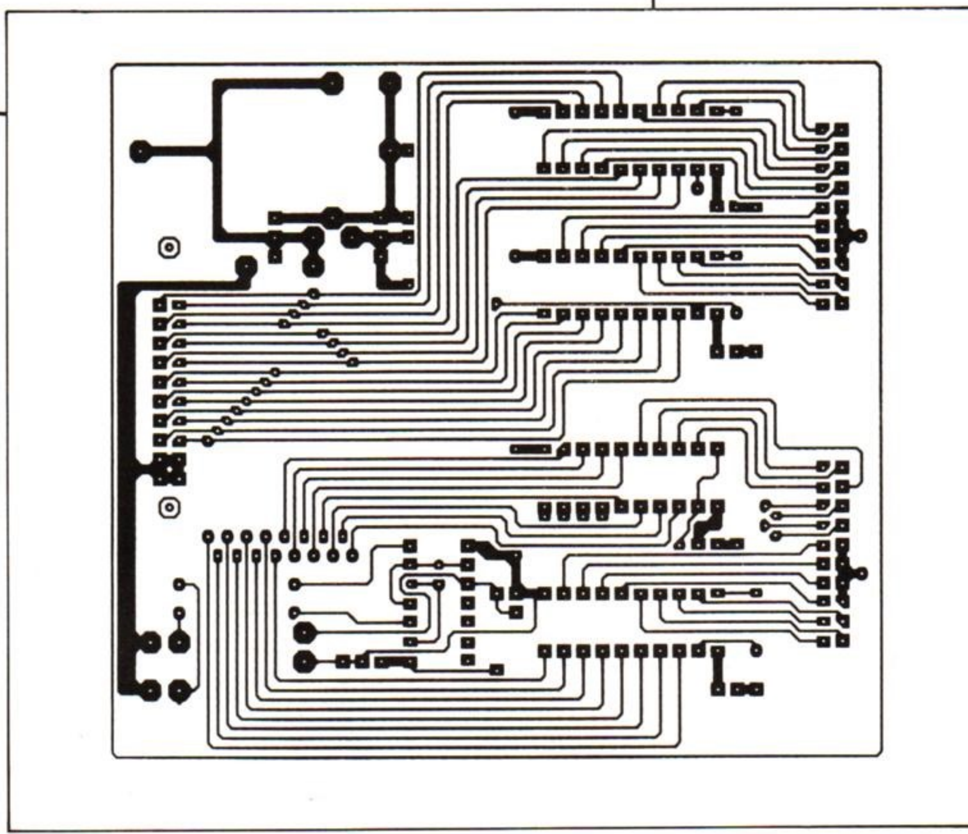
LES SIGNAUX FACULTATIFS

Compte tenu de la vocation originale de la liaison Centronics, un certain nombre de lignes d'état ou de contrôle ont été définies afin que l'ordinateur puisse savoir à tout instant ce que fait l'imprimante. La présence de ces lignes est, cependant, facultative. En voici la liste complète :

– PE (Paper Empty) est une sortie qui, lorsqu'elle est à l'état haut, indique que l'imprimante n'a plus de papier.

pée et qu'elle ne peut donc pas accepter de données. Le petit chronogramme fort simple de la figure 2 va concrétiser tout cela.

Le micro-ordinateur commence par tester l'état de BUSY ; comme elle est au niveau bas, il place la donnée à envoyer sur DATA 1 à DATA 8 puis, quelques centaines de nanosecondes après, génère une impulsion sur STROBE ; impulsion d'une durée au moins égale à 500 ns. Voyant descendre STROBE, l'imprimante fait immmédiatement monter BUSY indiquant ainsi qu'elle est occupée. Elle procède alors à la prise en compte des données et, lorsque c'est terminé, elle génère une impulsion sur ACKNOWLEDGE tout



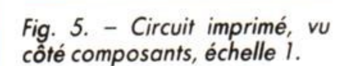


Fig. 5. – Circuit imprimé, vu côté composants, échelle 1.

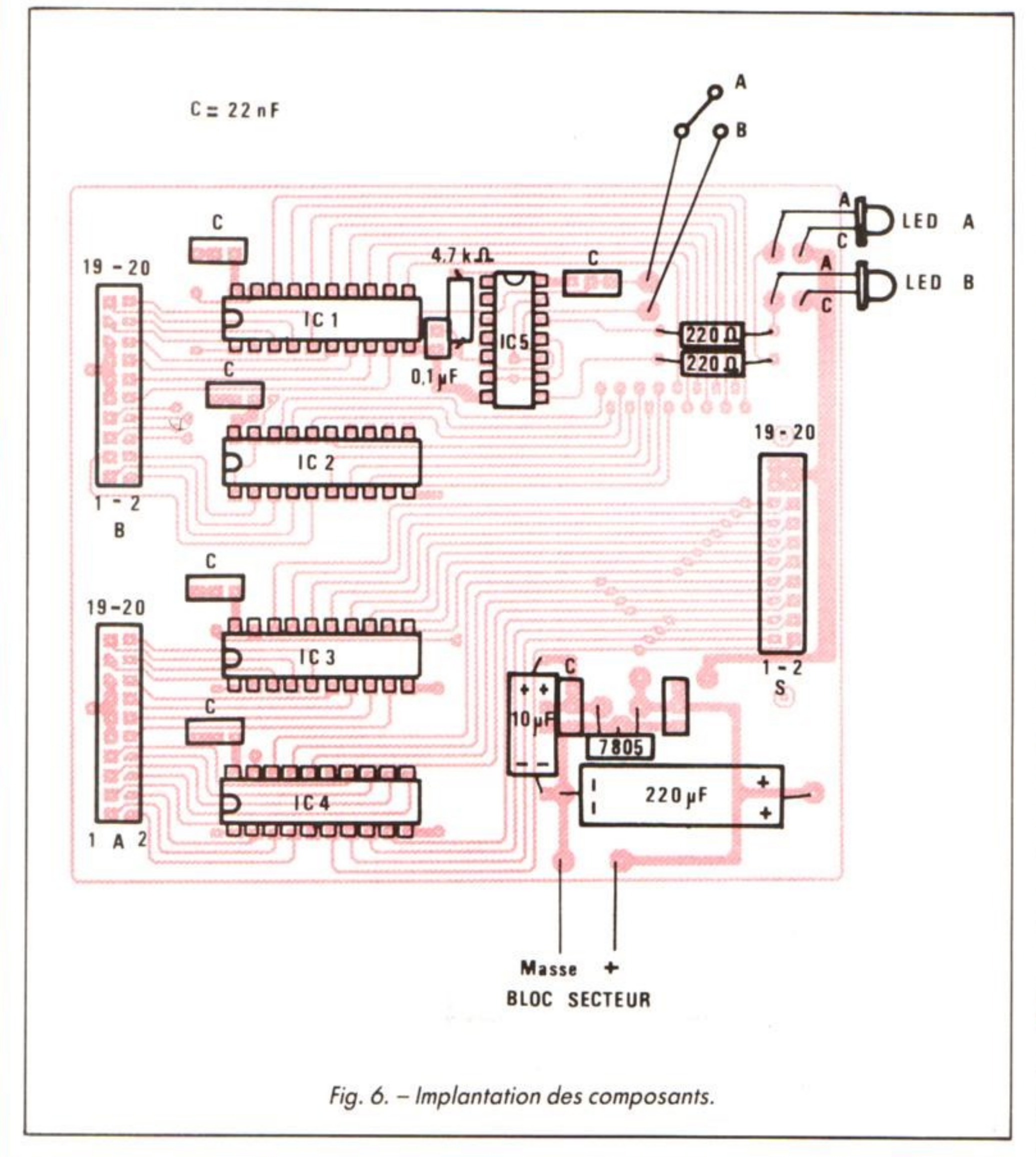


Fig. 6. – Implantation des composants.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

IC_1, IC_2, IC_3, IC_4 : 74LS541 ou 74HC541
IC_5 : 7414, 74LS14, 74HC14
7805 : régulateur + 5 V 1 A boîtier TO 220
LED A, LED B : LED de n'importe quel type.

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

2 × 220 Ω, 1 × 4,7 kΩ

Condensateurs

6 × 22 nF céramiques multicouches
1 × 0,1 µF : 1 × 10 µF 10 V : 1 × 220 µF 25 V

Divers

1 bloc secteur 220 V – 9 à 12 V 300 mA environ
1 interrupteur, 1 circuit 2 positions
4 supports de CI 20 pattes ; 1 support de CI 14 pattes
1 radiateur pour le 7805
Connecteurs (voir texte)

– AUTO FEED XT est une entrée qui, lorsqu'elle est mise à l'état bas, fait ajouter automatiquement par l'imprimante un saut ligne après chaque retour chariot.

– CHASSIS GROUND est une liaison de masse mécanique. Dans la majorité des matériels micro-informatique, elle est confondue avec la masse électrique à laquelle elle est reliée.

– INIT est une entrée de l'imprimante. Une impulsion à l'état bas de 50 µs de large au minimum provoque une initialisation de l'imprimante.

– ERROR est une sortie de l'imprimante qui, lorsqu'elle passe à l'état bas, signale une erreur empêchant l'impression (absence de papier, imprimante « off line », etc.).

– SLCT IN est une entrée de l'imprimante. Lorsque ce signal est à l'état haut, l'imprimante peut être mise « on line » ou « off line » par les codes normalisés DC1 et DC3 envoyés par les lignes de données. Dans le cas contraire, le passage de « on line » à « off line » ne peut avoir lieu que par le poussoir dont est munie la machine.

Notre schéma

Afin de ne pas particulariser notre commutateur, nous avons prévu de lui faire supporter tous les signaux vus ci-avant. Il peut donc être utilisé avec n'importe quel matériel muni d'une liaison Centronics, complète ou non.

La figure 3 dévoile notre schéma qui reste d'une grande simplicité grâce à l'emploi de buffers trois états ; emploi qui est possible puisque les signaux à commuter sont, comme nous venons de le dire, aux normes TTL. Ces boîtiers, des 74LS541 en l'occurrence, contiennent chacun 8 amplificateurs à sorties trois états. Les signaux en provenance du micro-ordinateur A sont appliqués à un groupe de

74LS541 et ceux du micro-ordinateur B à l'autre groupe. Les sorties de ces boîtiers sont reliées entre elles et aboutissent à l'imprimante. Un simple interrupteur, associé à un inverseur logique, valide un groupe de circuit ou l'autre, aiguillant ainsi A ou B vers l'imprimante.

L'orientation des amplificateurs est choisie en fonction du sens des signaux comme vous pouvez le constater à l'examen de la figure 3 et du petit rappel sur les liaisons Centronics vu ci-avant.

La circuiterie de commutation nécessitait un montage antirebondissements et un inverseur, nous nous sommes servi pour cela d'un 7414 qui est un sextuple trigger de Schmitt inverseur intégré. Une cellule RC assure cet antirebondissement tandis que deux des inverseurs restant libres pilotent des LED indiquant quel est le micro-ordinateur sélectionné.

L'alimentation est confiée à un régulateur intégré classique du type 7805 qui reçoit la tension issue d'un vulgaire bloc secteur style calculatrice ou magnétophone à cassette (on en trouve pour environ 70,00 F en grandes surfaces, ce qui rend ridicule leur fabrication par l'amateur).

N° borne	Signal	Sens	Fonction
1	STROBE	E	0 = Validation données
2	DATA 0 ou 1	E	Données (poids faible)
3	DATA 1 ou 2	E	
4	DATA 2 ou 3	E	
5	DATA 3 ou 4	E	
6	DATA 4 ou 5	E	
7	DATA 5 ou 6	E	
8	DATA 6 ou 7	E	
9	DATA 7 ou 8	E	Données (poids fort)
10	ACKNOWLEDGE	S	0 = Acquittement échange
11	BUSY	S	1 = Imprimante occupée
12	PE	S	1 = Absence papier
13			
14	AUTO FEED XT	E	0 = Saut ligne auto
15			
16	0V		Masse électrique
17	CHASSIS GROUND		Masse châssis
18			
19 à 30	0V		Masses des bornes 1 à 12
31	INIT	E	0 = Initialisation imprimante
32	ERROR	S	0 = Erreur (papier, non prêt)
33	0V		
34			
35			
36	SLCTIN	E	1 = Télécommande impossible par les codes DC_1 et DC_3

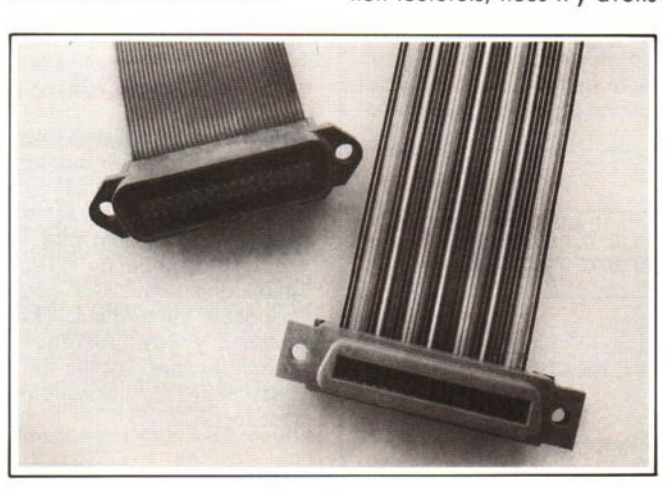
Fig. 7. – Brochage d'une prise Centronics.

Nota : E = Entrée (vue de l'imprimante) et S = sortie.

BROCHAGE DE A et B	
1	FEED
2	INIT
3	SELECT
4	D7
5	PE
6	ERROR
7	ACK
8	BUSY
9-11-13-15	MASSE
10	D_6
12	D_5
14	D_4
16	D_3
17	STROBE
18	D_0
19	D_1
20	D_2

BROCHAGE DE S	
1	BUSY
2	ACK
3	ERROR
4	PE
5	INIT
6	SELECT
7	D_7
8	FEED
9	D_5
10	D_6
11	D_3
12	D_4
13	D_1
14	D_2
15	STROBE
16	DO
17-18-19-20	MASSE

Des prises « normalisées » Centronics mâle et femelle.

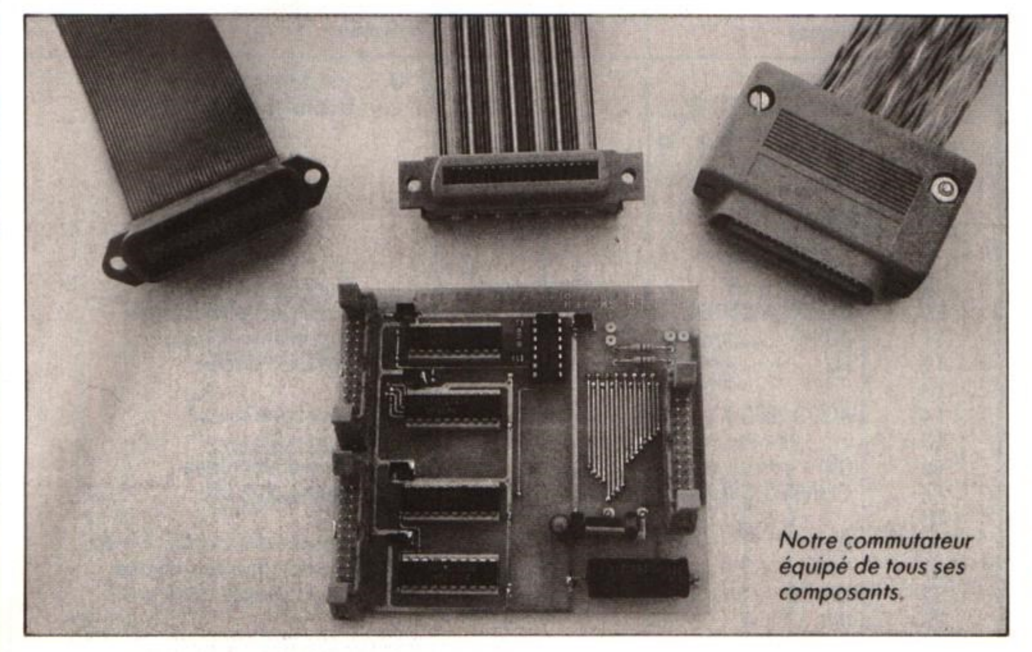


REALISATION

La nomenclature des composants est très classique et ne devrait poser aucun problème d'approvisionnement. Attention toutefois, nous n'avons fait figurer aucun connecteur car le choix de ceux-ci dépend du type de câblage que vous allez réaliser comme expliqué ci-après. Le bloc secteur peut être de n'importe quel type pourvu qu'il délivre de 9 à 12 V environ sous 300 mA environ.

Le montage tient sur un petit circuit imprimé de 9 cm sur 10 qui, compte tenu du nombre important de connexions à établir, est un double face. Pour ceux d'entre vous qui souhaiteraient le réaliser eux-mêmes, nous vous proposons le dessin de ses deux faces, à l'échelle 1, en figures 4 et 5.

La mise en place des compo-


Notre commutateur équipé de tous ses composants.

sants ne présente pas de difficulté et il suffit de bien respecter l'orientation des circuits intégrés et de ne pas faire de pont de soudure entre les pattes pour être assuré d'un fonctionnement immédiat.

Trois emplacements de connecteurs 2 fois 10 points pour câbles plats sont prévus pour le raccordement aux prises Centronics qui équiperont le boîtier devant recevoir le montage. Si vous souhaitez faire ce montage de la façon la plus économique qui soit, vous pouvez très bien souder directement les fils provenant des prises Centronics sur les pastilles destinées à recevoir ces connecteurs.

Le régulateur 5 V de l'alimentation sera muni d'un radiateur de quelques centimètres carrés de surface, radiateur d'autant plus grand que le bloc secteur que vous utiliserez délivrera une tension importante. Comme les régulateurs intégrés sont munis d'une protection contre les échauffements excessifs, vous vous rendrez compte très vite si votre radiateur est trop petit...

Le boîtier destiné à recevoir le montage pourra être quelconque et sa taille ne sera imposée que par les prises qu'il devra recevoir. Le bloc secteur pourra être monté à demeure à l'intérieur de celui-ci ou être connecté au montage *via* un jack pour pouvoir l'utiliser à autre chose si nécessaire.

Pour faciliter votre travail et vous éviter toute recherche, nous vous rappelons, en figure 7, le brochage normalisé des prises Centronics, tandis que la figure 8 vous présente le brochage des différents éléments utilisés.

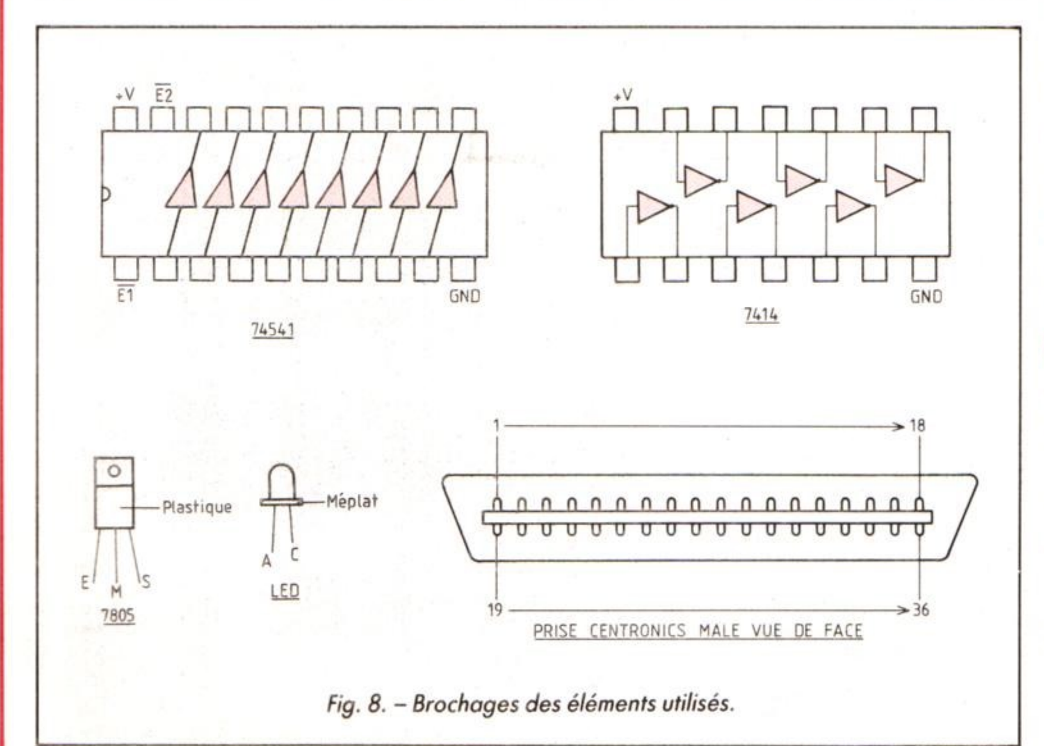


Fig. 8. – Brochages des éléments utilisés.

UTILISATION

Si aucune erreur n'a été commise, le montage fonctionne immédiatement. Si vous constatez une ou plusieurs anomalies, un peu de logique et un petit contrôle à l'ohmmètre devraient permettre d'en venir à bout facilement puisqu'il suffit de suivre le cheminement du ou des signaux qui ne passent pas pour trouver la ou les mauvaises soudures...

CONCLUSION

Remplacer un commutateur rare et cher par un montage électronique aussi efficace mais moins coûteux et, surtout, d'approvisionnement plus facile, tel était le but de la réalisation que nous vous avons proposée aujourd'hui. Nous pensons y être parvenu et souhaitons que, comme nous, vous utilisiez ce commutateur avec succès.

C. TAVERNIER

UNE REALISATION EXCEPTIONNELLE

UN ANALYSEUR DE SPECTRE 0-500 MHz PERFORMANT

L'AS87

7e PARTIE *(voir à partir du n° 1744)*

Tout d'abord, quelques informations concernant les modules décrits dans les numéros précédents.

Détecteur LOG/LIN

Finalement, les bobinages seront commerciaux. Electronique-Diffusion fournira soit la référence 80107, soit la 80307. Pour notre usage, les deux modèles sont strictement équivalents. Le condensateur d'accord est incorporé, ce qui amène à supprimer le condensateur C_2 prévu pour un accord externe. On profitera de cette suppression pour monter, à sa place, la résistance d'amortissement R_3 dont la valeur doit être de 4,7 kΩ. Les résistances R_2 de 100 kΩ peuvent alors être montées horizontalement, ce qui conduit à une implantation plus rationnelle. Aucune autre modification par ailleurs.

Troisième mixer

Un incident survenu au réglage d'un exemplaire de ce module nous a conduit à implanter une diode entre gate de l'oscillateur T_2 et masse. Cette diode, prévue sur le circuit imprimé, n'avait pas été montée. Or sa présence s'avère indispensable. Elle stabilise nettement le fonctionnement de l'oscillateur et rend l'action de la varicap plus souple et plus efficace. On trouvera les indications pratiques de cette adjonction en figure 1. La figure 2 donne une courbe fréquence/tension obtenue après mise en place de la diode. On constate que le swing obtenu atteint maintenant très facilement plus de 2 MHz pour 24 V d'excursion, tous composants identiques par ailleurs. Cela nous assure une bonne réserve et facilite le processus de linéarisation dont nous parlerons au cours de l'étude de la base de temps.

Attention au condensateur C_{23} dont la valeur détermine l'effet de la varicap. L'augmenter pour augmenter cette action, ou inversement.

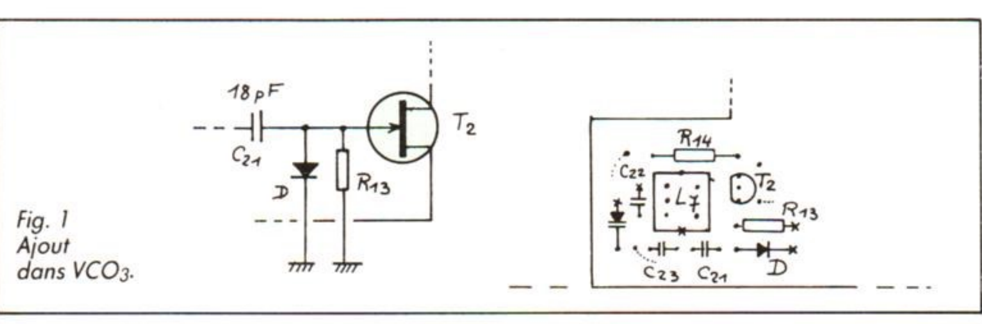


Fig. 1 Ajout dans VCO_3.

E. MODULE BASE DE TEMPS

C'est une partie essentielle de l'AS87, qui va nous permettre de donner vie au système. Ses fonctions essentielles sont les suivantes :

– fabriquer une dent de scie linéaire nécessaire au balayage de l'oscilloscope associé ;

– fabriquer simultanément les rampes d'accord des deux VCO, à savoir alternativement VCO_1 du tuner CATV, en mode G, et VCO_3 du troisième mixer en mode g. Une linéarisation complexe est alors nécessaire, car les varicaps n'ont pas une réponse elle-même linéaire. Il faut donc modifier la forme de la rampe pour obtenir des déviations

en fréquence bien proportionnelles aux déviations horizontales de l'oscillo ;
– accessoirement, fournir les signaux de marquage en fréquence, en association avec le fréquencemètre et les signaux d'effacement, supprimant les pips pendant le retour du spot.

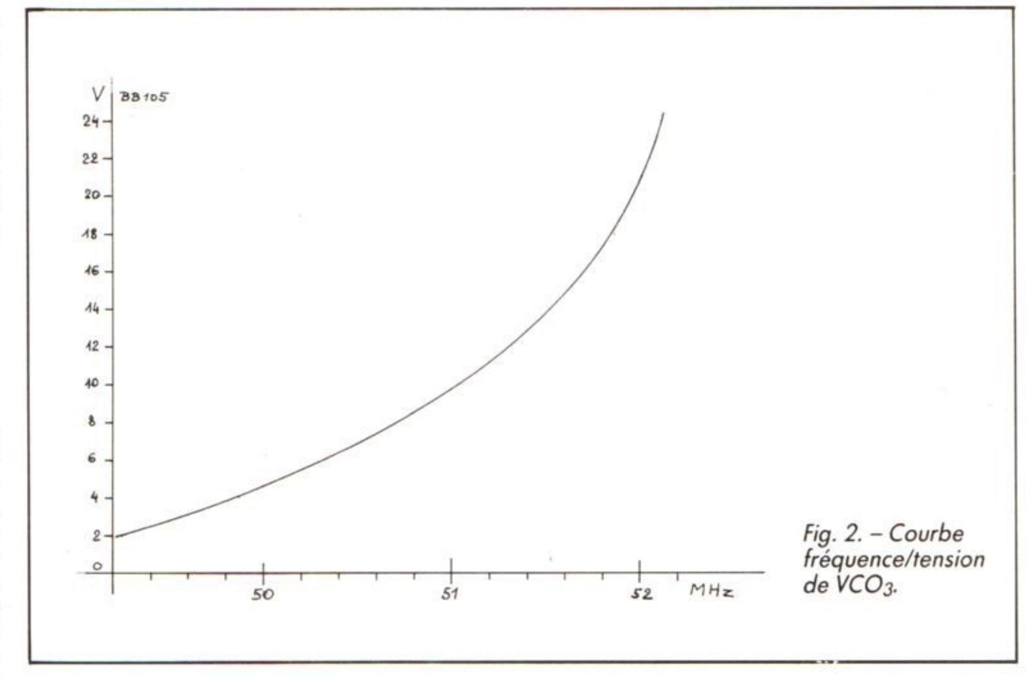


Fig. 2. – Courbe fréquence/tension de VCO3.

1. Etude du schéma

Se reporter à la figure 3 montrant une certaine complexité ! La rampe linéaire de balayage est générée par IC_1, un banal 555, associé au transistor T, un PNP monté en générateur de courant constant. La valeur de ce courant est déterminée par le réglage du potentiomètre P_{VB}. Le condensateur C_1 se charge ainsi très linéairement à travers R_4 et T, jusqu'à atteindre une tension égale aux 2/3 de la tension d'alimentation de IC_1, connecté entre + et – 6 V. La tension de C_1 monte donc jusque $2/3\ (12) + (-6) = 8 - 6 = +2$ V. A ce niveau, IC_1 bascule et décharge C_1 à travers R_4 jusqu'à descendre au 1/3 de la tension d'alimentation, soit $1/3\ (12) + (-6) = 4 - 6 = -2$ V. La dent de scie évolue ainsi entre + 2 V et – 2 V, comme on le voit en figure 4.

En agissant sur P_{VB}, la durée de charge, soit celle de l'aller du balayage, varie de 40 à 200 ms environ. Le minimum de durée nous amène à la limite de scintillement de l'oscilloscope. Malheureusement, cette « grande vitesse » ne peut être utilisée que pour certaines gammes.

Pour sauvegarder la linéarité de la dent de scie, il faut la prélever à haute impédance. C'est ce que fait IC2/4, monté en suiveur de tension. On retrouve donc la rampe, identique à elle-même, en sortie 14, mais cette fois à impédance beaucoup plus faible. La rampe est alors transmise vers l'ampli horizontal de l'oscilloscope incorporé ou non, à travers R_5 qui évite l'entrée en oscillation de IC2/4 par la charge capacitive du fil blindé de la liaison.

Notons que la dent de scie est centrée sur le potentiel de masse (0 V). Ceci permet l'utilisation sans problème des amplis horizontaux en liaison continue. En effet, aux fréquences très basses du balayage, il est hors de question d'utiliser une liaison capacitive.

La dent de scie est aussi envoyée :
– à l'entrée d'un comparateur IC2/3. La tension de comparaison est fournie par le potentiomètre marqueur P_{MQ} dont la tension curseur évolue entre le 1/3 et les 2/3 de la tension d'alimentation, grâce aux résistances talon R_{30} et R_{31}. Cette tension est appliquée à l'entrée e^+, les résistances R_6 et R_7 créant un léger effet d'hystérésis qui évite toute suroscillation de la tension de sortie. Lorsque la rampe appliquée sur e^- dépasse la tension de comparaison, la sortie 8 passe au niveau bas. Ce front descendant est envoyé vers le fréquencemètre dont il déclenche le comptage ;
– vers un ampli inverseur à gain variable : IC2/1. En position 1 du commutateur de gammes KG, la résistance d'entrée de l'ampli est R_{32}, de 1 kΩ à 1 %. Le gain de l'ampli est alors calibré par P_1 pour obtenir l'amplitude exacte nécessaire à la couverture de la gamme de base, 0 à 500 MHz. Comme la déviation en fréquence est rendue aussi linéaire que possible, par ailleurs (voir plus loin), on peut partir du principe que les gammes du mode G vont s'obtenir par application du coefficient convenable sur la valeur de la résistance d'entrée. Par exemple, puisque 50 MHz/div sont obtenus avec une 1 kΩ, pour avoir 5 MHz/div, c'est-à-dire 10 fois moins, il suffit de monter

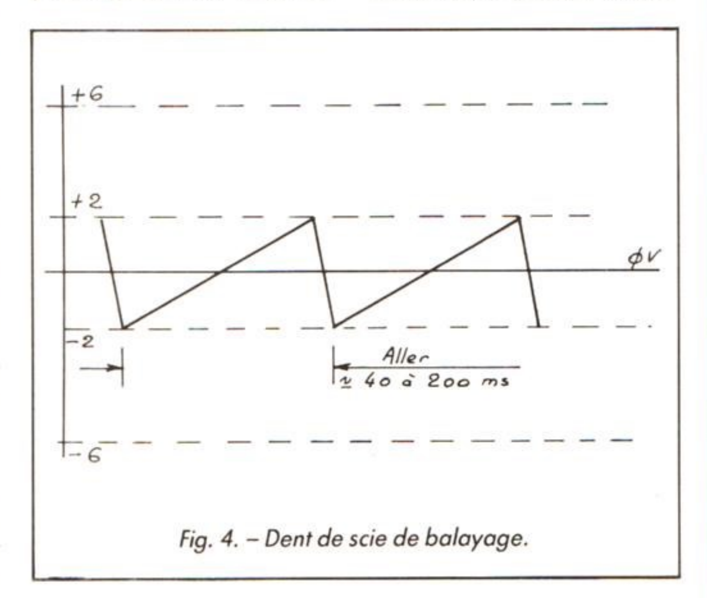


Fig. 4. – Dent de scie de balayage.

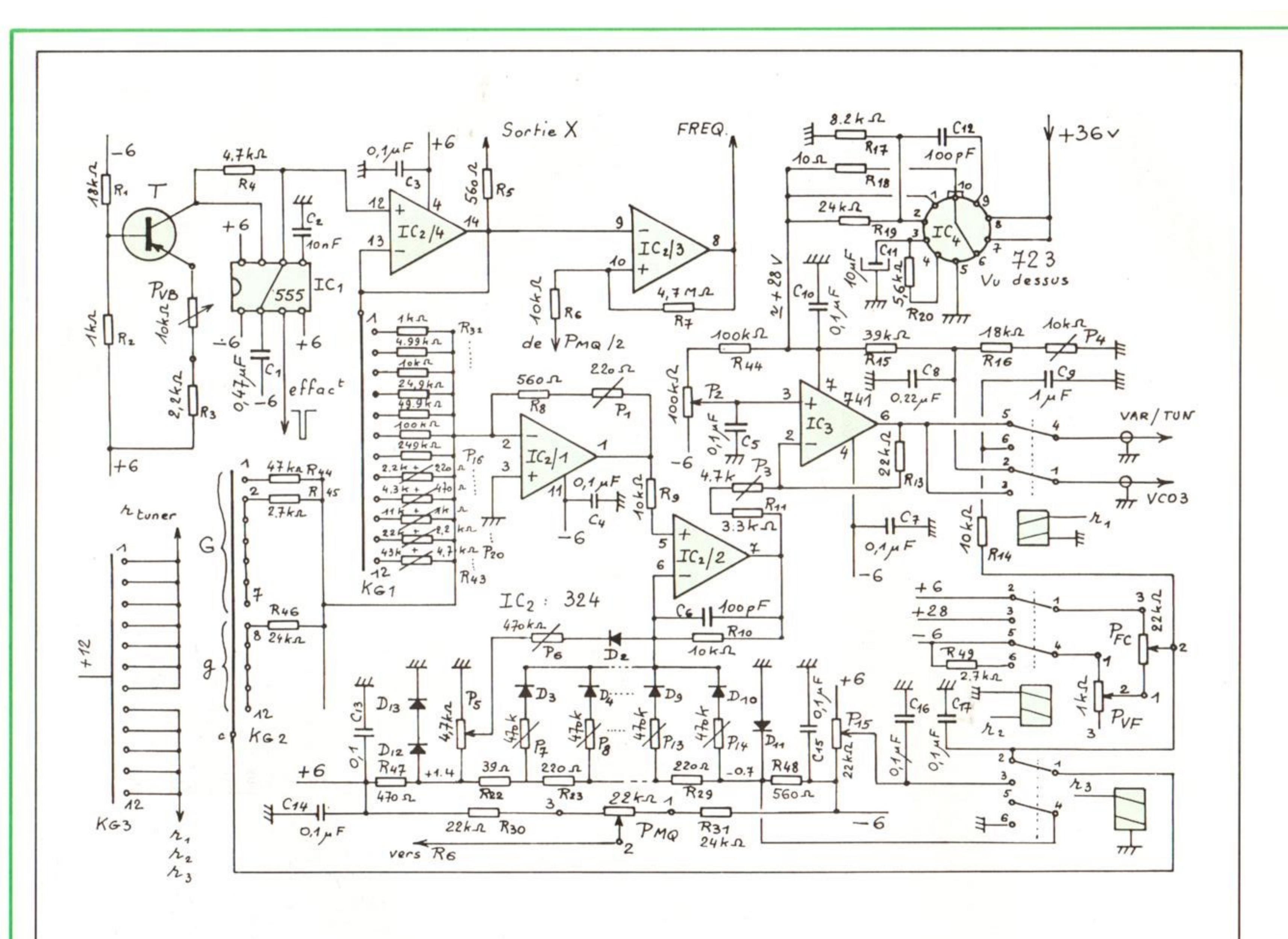


Fig. 3. – Synoptique du générateur de rampes.

une résistance d'entrée 10 fois plus grande : soit 10 kΩ 1 %. C'est bien ce qui est fait et résumé dans le tableau suivant.

Mode G

Il comprend les sept premières gammes allant de 50 MHz/div à 200 kHz/div.

50 MHz	10 MHz	5 MHz	2 MHz	1 MHz	500 kHz	200 kHz
1 kΩ	5 kΩ	10 kΩ	25 kΩ	50 kΩ	100 kΩ	250 kΩ

(Valeurs choisies dans la série E96 des résistances à 1 %)

Simultanément, un courant continu d'offset est injecté sur l'entrée e^- de IC2/1, par la section KG_2 du commutateur de gammes, de manière à permettre le déplacement de la « fenêtre » d'observation en tout point de la gamme couverte qui va de 0 à 500 MHz. Par exemple, si la gamme choisie est de 1 MHz/div, il faut pouvoir placer les 10 MHz visualisés, aussi bien vers les fréquences basses que vers les plus élevées. C'est le potentiomètre P_{FC} qui a cette mission. La tension de curseur de ce multitours varie de + à – 6 V et permet, à travers R_{44} ou R_{45}, d'injecter sur e^- le courant suffisant pour décaler la tension de sortie de IC2/1 en conséquence. Notons la présence, en série avec P_{FC}, d'un autre multitour identique de 1 kΩ. Ce second potentiomètre P_{VF} va servir de vernier de réglage indispensable sur les gammes très étroites. La tension d'offset parvient à KG par un contact repos du relais r_3. Dans le mode G, évoqué dans ces lignes, les trois relais r_1 à r_3 sont au repos, non alimentés par la section KG_3 de KG.

La dent de scie issue de IC2/1 est tout à fait linéaire. De plus, elle est de faible amplitude. Elle n'a donc pas du tout les caractéristiques requises pour l'attaque de la varicap du tuner, laquelle exige de 0 à + 25 V, pour faire passer VCO_1 de 610 à 1 110 MHz. Par ailleurs, la courbe fréquence/tension de VCO_1 (et de VCO_3, d'ailleurs, comme vu en figure 2) est loin d'être linéaire, comme le montre la figure 5. En effet, la varicap du tuner se montre « paresseuse » à la fois du côté des fréquences élevées, mais aussi des fréquences basses. Il est indispensable de corriger cela, afin d'obtenir un affichage horizontal bien linéaire des fréquences.

Accessoirement, pour satisfaire au principe supposé plus haut, pour le calcul des résistances d'entrée de IC2/1. Il faut, par exemple, avoir très exactement 50 MHz pour chaque division de la gamme 0-500 MHz, les fréquences 0, 50, 100, 150... 400, 450 et 500 MHz se plaçant exactement sur les lignes du graticule de l'oscilloscope. Cette mission de linéarisation est assurée par IC2/2 et tous ses composants associés. Ce n'est pas si simple, et nous avons passé beaucoup de temps pour aboutir au très bon résultat actuel.

On peut considérer en première approche que IC2/2 est un suiveur de tension et que sa tension de sortie est égale à celle de l'entrée e^+. Compte tenu du gain de IC2/1, l'amplitude du signal sur e^+ va de – 1,4 V à + 1,4 V environ. On retrouve le même signal sur l'entrée e^- de IC2/2 dont la tension évolue donc entre les mêmes limites. Intervient alors le réseau de correction D_3. D_{10}. Ces diodes sont connectées sur les échelons d'un diviseur de tensions allant de + 1,4 V à – 0,7 V, tensions obtenues grâce aux diodes D_{12} et D_{13} pour le + 1,4 V et D_{11} pour le – 0,7 V, alimentées dans leur sens direct. Un courant ne peut passer dans les diodes D_3... D_{10} que si leur cathode est à potentiel inférieur à celui de leur anode. Dans ces conditions, pendant l'aller du balayage, ces diodes vont successivement conduire lorsque la ddp à leurs bornes sera suffisante et dans le bon sens. Ainsi, D_3 commencera à conduire, puis D_3 et D_4, puis D_3, D_4 et D_5... enfin toutes les diodes D_3... D_{10} en fin de balayage. Par ailleurs, le courant qui traverse une diode est d'autant plus grand que la ddp aux bornes est grande, donc il passera de plus en plus de courant dans chaque diode, l'aller s'effectuant. En réalité, la valeur du courant en question, s'il dépend de cela, dépend aussi de la résistance en série avec la diode. Cette résistance ajustable permet de doser l'ampleur de la correction.

Le courant d'une diode est injecté dans l'entrée e^- de l'ampli OP. Il traverse la résistance R_{10} et provoque une **baisse** du potentiel de la sortie (voir fig. 6). Résultat pratique : chaque diode va provoquer une augmentation de la pente de la dent de scie, en un point déterminé par le rang de la diode et d'une importance fonction de la valeur de la résistance série, P_7 à P_{14}. On comprend vite qu'il devient possible de « former » la rampe à volonté et de lui donner ainsi la forme juste néces-

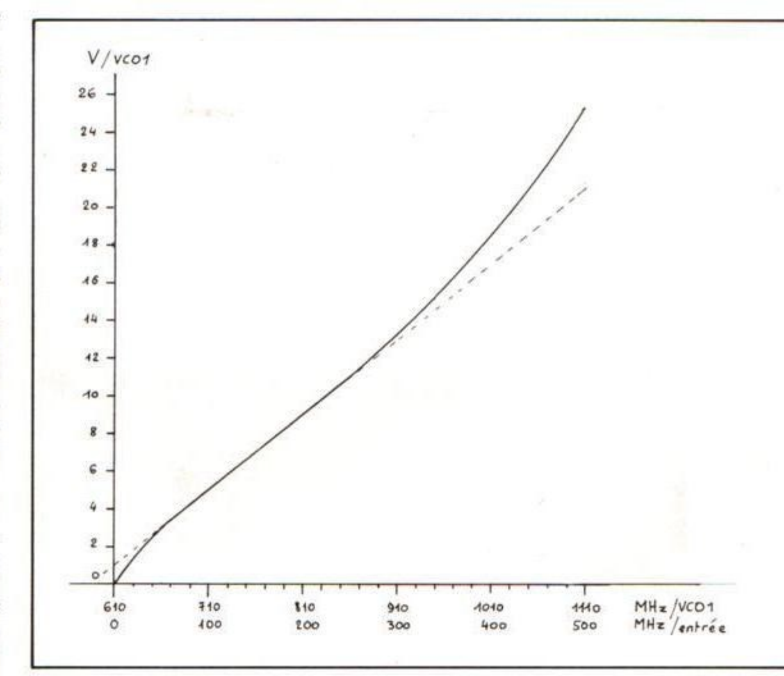


Fig. 5. – Courbe fréquence/tension de VCO_1.

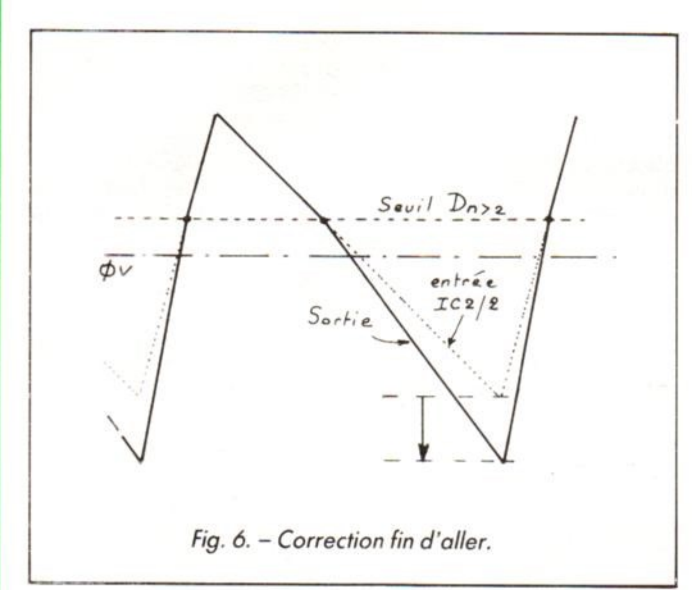


Fig. 6. – Correction fin d'aller.

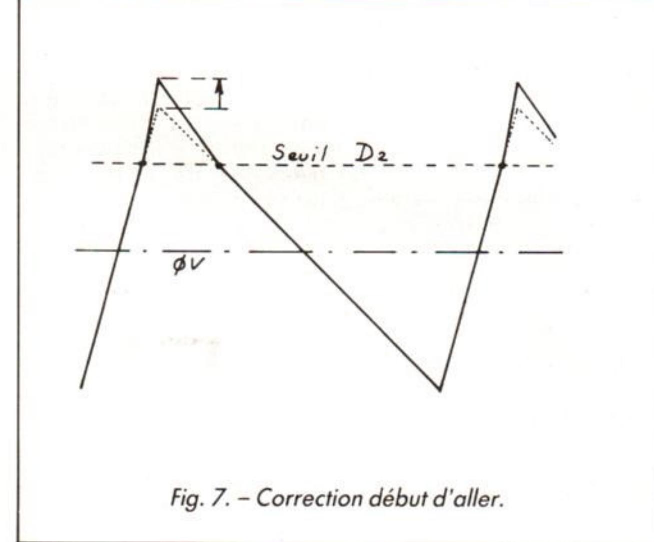


Fig. 7. – Correction début d'aller.

saire pour avoir une excursion linéaire.

La série des diodes D_2 ... D_{10} permet une augmentation de pente de la rampe APRES le point correspondant à leur seuil de conduction. Elles permettent de corriger la FIN du balayage. Par contre, elles ne peuvent pas faire la correction nécessaire au DEBUT de ce balayage. C'est pourquoi il a fallu ajouter D_2 et ses réglages P_5 et P_6. Cette diode est branchée en sens contraire des autres. Elle conduit donc AVANT son seuil... de blocage déterminé par P_5. Le courant de cette diode est dosé par P_6. D_2 permet une augmentation de pente au début du balayage, comme cela se voit en figure 7.

Nous pouvons maintenant obtenir un début de rampe à plus forte pente, puis pente plus faible, et enfin nouvelle augmentation progressive de la pente. C'est-à-dire obtenir une rampe correspondant à la figure 5. La photo A montre que le résultat escompté est bien obtenu. Nous y voyons les pips 50 MHz bien équidistants et, en superposition, la rampe de commande de VCO1. Attention, le sens de cette rampe qui monte de 0 à plus de 25 V (5 V/div en vertical) est celle de sortie de IC_3, de sens contraire à celle de IC2/2, stylisée sur les figures 6 et 7.

En effet, la rampe de sortie de IC2/2 est toujours de faible amplitude et centrée sur le 0 V, même si elle est linéarisée. C'est IC_3 qui lui donne ses caractéristiques finales. Ce 741 est alimenté entre – 6 et + 28 V. Son gain est réglé par P_3. Un offset important du signal de sortie est donné par la tension de e^+, ajustée par P_2. Le signal vobulant est enfin transmis à VCO_1 à travers un contact repos du relais r_1. L'autre contact de repos de r_1 envoie une tension constante de + 10 V vers VCO_1 dont la fréquence reste fixe en mode G. Cette tension est ajustable par P_4.

La tension de + 28 V nécessaire au 741 est obtenue à partir du + 36 V de l'alimentation générale. Un régulateur 723 effectue cette translation, le 723 ayant été choisi pour son bruit très faible. La tension de sortie est donnée par la relation :

$$V_m = 7{,}15 \times (R_{17} + R_{19}) / R_{17}$$

Pour terminer l'étude du mode G, signalons que, la linéarité étant bonne en gamme 1, elle l'est automatiquement sur les six autres de ce mode.

Mode g

En septième gamme du monde G, le swing est de 200 kHz/div, soit donc 500 MHz/ 200 kHz = 2 500 fois moins qu'en première gamme. Si la rampe nécessaire pour cette première gamme est de 25 Vcc, elle ne

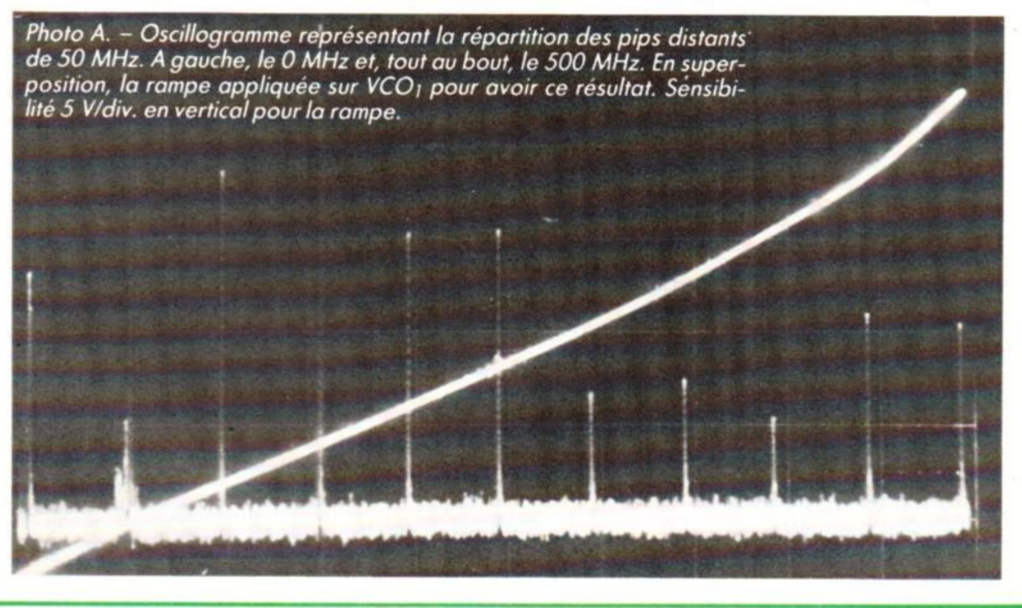


Photo A. – Oscillogramme représentant la répartition des pips distants de 50 MHz. A gauche, le 0 MHz et, tout au bout, le 500 MHz. En superposition, la rampe appliquée sur VCO_1 pour avoir ce résultat. Sensibilité 5 V/div. en vertical pour la rampe.

2. Liste des composants

1 555 (IC_1)
1 324 (IC_2)
1 741 (IC_3)
1 723 boîtier rond (IC_4)
1 BC559 ou équiv. (T)
12 1N4148 (D_2 ... D_{13})
R_1 : 18 kΩ
R_2 : 1 kΩ
R_3 : 2,2 kΩ
R_4 : 4,7 kΩ
R_{26} : 220 Ω
R_{27} : 220 Ω
R_{28} : 220 Ω
R_{29} : 220 Ω
C_1 : 0,47 µF th.
C_2 : 10 nF th.
C_3 : 0,1 µF th.
C_4 : 0,1 µF th.
R_5 : 560 Ω
R_6 : 10 kΩ
R_7 : 4,7 kΩ
R_8 : 560 Ω
R_9 : 10 kΩ
R_{10} : 10 kΩ
R_{11} : 3,3 kΩ
R_{12} : suppr.
R_{13} : 22 kΩ
R_{14} : 10 kΩ
R_{15} : 39 kΩ
R_{16} : 18 kΩ
R_{17} : 8,2 kΩ
R_{18} : 10 Ω
R_{19} : 24 kΩ
R_{20} : 5,6 kΩ
R_{21} : suppr.
R_{22} : 39 Ω
R_{23} : 220 Ω
R_{24} : 220 Ω
R_{25} : 220 Ω
R_{30} : 22 kΩ
R_{31} : 24 kΩ
R_{32} : 1 kΩ 1 %
R_{33} : 4,99 kΩ 1 %
R_{34} : 10 kΩ 1 %
R_{35} : 24,9 kΩ 1 %
R_{36} : 49,9 kΩ 1 %
R_{37} : 100 kΩ 1 %
R_{38} : 249 kΩ 1 %
R_{39} : 2,2 kΩ
R_{40} : 4,3 kΩ
R_{41} : 11 kΩ
R_{42} : 22 kΩ
R_{43} : 43 kΩ
R_{44} : 47 kΩ
R_{45} : 2,7 kΩ
R_{46} : 24 kΩ
R_{47} : 470 Ω
R_{48} : 560 Ω
R_{49} : 2,7 kΩ
R_{50} : 100 kΩ
C_5 : 0,1 µF th.
C_6 : 100 pF cér.
C_7 : 0,1 µF th.
C_8 : 0,22 µF th.
C_9 : 1 µF th.
C_{10} : 0,1 µF th.
C_{11} : 10 µF perle tantale 35 V
C_{12} : 100 pF cér.
C_{13} : 0,1 µF th.
C_{14} : 0,1 µF th.
C_{15} : 0,1 µF th.
C_{16} : 0,1 µF th.
C_{17} : 0,1 µF th.
C_{18} : 2,2 µF ch.
Ajustables genre T8SY ou T7YA sauf P_3 et P_4 genre VA05-Vert
P_1 : 220 Ω
P_2 : 100 kΩ
P_3 : 4,7 kΩ
P_4 : 10 kΩ
P_5 : 4,7 kΩ
P_6 : P_{14} : 470 kΩ
P_{15} : 22 kΩ
P_{16} : 220 Ω
P_{17} : 470 Ω
P_{18} : 1 kΩ
P_{19} : 2,2 kΩ
P_{20} : 4,7 kΩ

Divers

2 supports DIL 2 × 4
1 support DIL 2 × 7
3 relais 2RT/12 V genre TRK 2221
1 relais 1RT/12 V type DIL
2 potentiomètres multitours 22 kΩ
1 potentiomètre multitour 1 kΩ
1 potentiomètre simple 10 kΩ/lin.
1 commutateur rotatif 12 positions, 3 galettes 1c/12p, diam. max. 25 mm
1 barrette 2 × 5 picots/ 2,54 mm
1 connecteur 2 × 5 picots femelle à sertir sur câble plat
1 câble plat 10 conducteurs, 50 cm
2 m fil blindé petit diamètre
2 fiches Cinch mâles métalliques
1 boîtier (voir texte)
2 circuits imprimés
2 vis 2 × 10 mm, tête fraisée + 2 écrous laiton + 2 entretoises 2 × 2,5 mm
2 boulons 2 × 10 mm, tête plate + 2 écrous + 2 entretoises 2 × 5 mm

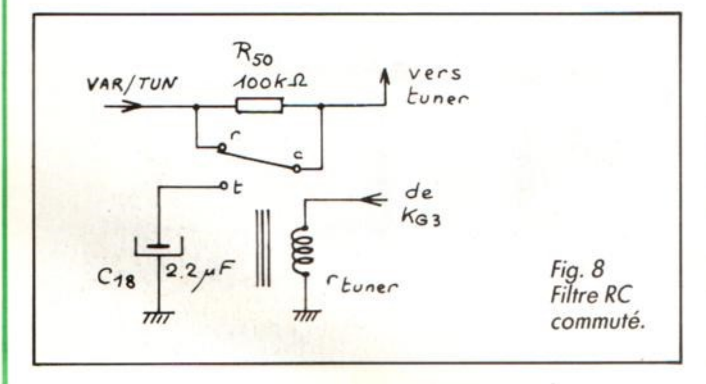


Fig. 8 Filtre RC commuté.

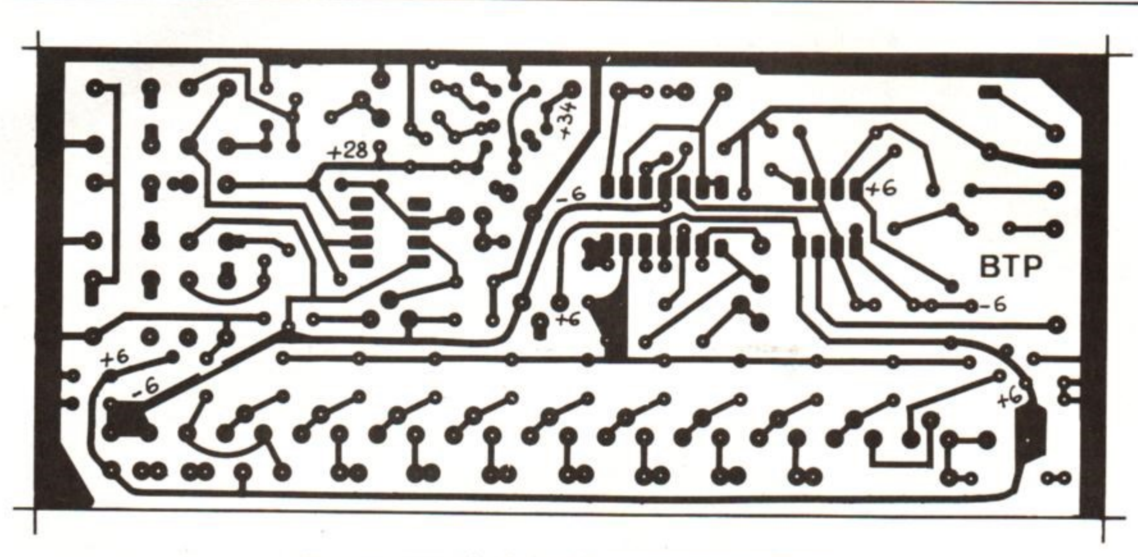
sera plus que de 25/2 500 Vcc en gamme 7, soit 10 mVcc. Cela devient fort peu, et les perturbations diverses commencent à devenir gênantes. Il reste cinq gammes à couvrir, et il n'est pas question de continuer ainsi. La solution consiste à ne plus vobuler VCO_1 dont la pente MHz/V est très grande, mais VCO_3 qui présente une pente beaucoup plus faible. On passe ainsi en mode g !

Pour ce faire, les relais r_1 à r_3 passent au travail, par KG_3, et ils effectuent de nombreuses commutations.

– La sortie du 741 est envoyée vers VCO_3. L'amplitude de la rampe VCO_3 pour la gamme 8 est de l'ordre de 11 Vcc, à comparer avec les 10 mVcc de la gamme précédente ! Les perturbations sont rejetées à un niveau relatif très faible.

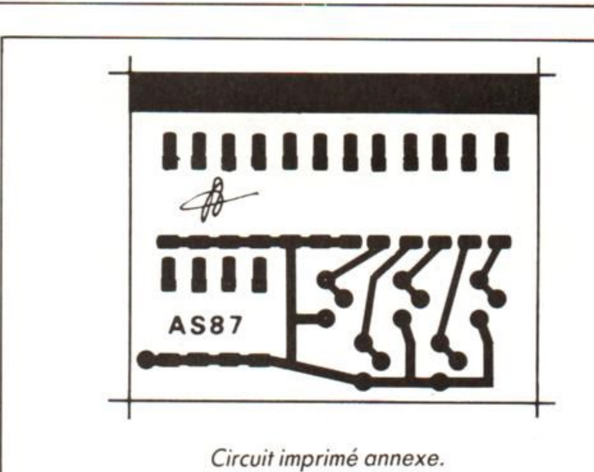
– Le réglage de la fréquence centrale se fait sur VCO_1 par la tension de curseur de P_{FC}, ce dernier toujours en série avec son vernier P_{VF}, de plus en plus nécessaire. La tension évolue entre + 28 V et un soupçon de négatif pour bien parvenir à 0 MHz. Un filtrage sévère est nécessaire : d'abord par le filtre R_{14}/C_9, dans le module de base de temps, mais aussi au ras de l'entrée dans le tuner par un second filtre R_{50}/C_{18}. Cette proximité maximale est indispensable ! Elle nous oblige à une commutation supplémentaire car, en mode G, le filtre provoquerait une déformation inadmissible de la rampe de vobulation. Cette commutation est faite par un petit relais DIL : r_{tuner}, commandé par la section KG_3 de KG (voir fig. 8).

– Reste le problème de la linéarisation de la rampe de VCO_3. Théoriquement, il aurait fallu faire un second circuit à diodes complet ! Heureusement, nous avons réussi à résoudre cette affaire très simplement : suppression de la tension de – 0,7 V de l'échelon des tensions. Cela se fait par un contact travail de r_3. Puis nous « plaçons » la rampe dans la meilleure zone de correction possible. C'est possible, par l'offset ajustable provoqué par la tension du curseur de P_{15} à travers la résistance R_{46}, dont le courant est envoyé sur e^- de IC2/1. Finalement, la linéarité en mode g est tout à fait bonne, comme elle l'était en G.



Circuit imprimé à l'échelle 1 du générateur de rampes.


Le socle de la base de temps, équipé des pièces de face avant. Remarquer les entretoises plates pour fixation du CI. Le petit CI annexe correspond à une première version sans ajustables.



Circuit imprimé annexe.


Une vue d'un module de base de temps terminé.


Autre vue d'un module de base de temps.

Les cinq gammes du mode g sont obtenues par les résistances d'entrée de IC2/1, à savoir R_{39} à R_{43}. Mais le calibrage du gain de l'ampli OP ayant été fait en mode G, il ne peut pas être modifié en g, sauf commutation supplémentaire non disponible. Il faut donc rejeter le calibrage sur les résistances d'entrée. Les dispersions inévitables à prévoir nous ont amené à choisir la solution un peu lourde retenue : à savoir, un ajustable pour chaque résistance ! Cinq ajustables de plus, ce n'est pas très gai. Mais il faut se rappeler que le fréquencemètre associé à une résolution de 100 kHz : en mode g, il n'indique plus que la fréquence centrale. Il est donc impératif d'avoir un calibrage kHz/div impeccable, les mesures se faisant par rapport au graticule. Nos ajustables seront alors les bienvenues et permettront d'atteindre au but visé.

3. Circuits imprimés

En époxy 15/10, simple face. Les tracés sont donnés en figures 9 et 10. Opérations classiques de gravure, étamage et perçage général à 8/10. Quelques trous à agrandir, en fonction des composants utilisés.

4. Boîtier

Une seule partie obligatoire : le socle avant. Les autres à volonté.

Socle avant. Il va porter tout le module, qui sera ainsi déposable très facilement. Ce socle est une simple plaque de fer-blanc, à quatre rebords de 8 mm, donc de fabrication identique à celle des couvercles des modules HF. Les dimensions intérieures sont de 150 × 70 mm. Ce socle est percé pour recevoir les quatre potentiomètres de réglages externes : P_{FC}, P_{VF}, P_{MQ} et P_{VB} et le commutateur de gammes KG. Il est indispensable de prévoir une bonne correspondance avec le perçage futur de la face avant. C'est pourquoi nous donnons les cotes à respecter en figure 11. Le module Base de Temps est maintenu dans le boîtier général par deux simples vis à métaux si le canon fileté de KG est trop court. Par contre, s'il s'avérait être assez long, on pourrait supprimer ces vis. Dans le premier cas, les trous des vis de 2 mm sont percés de part et d'autre du trou d'axe de KG, aussi près que possible de cet axe. Ainsi, les vis seront masquées par le bouton de commande du commutateur. Souder, à l'intérieur du socle, les deux écrous de laiton. Prévoir enfin deux entretoises de 2,5 mm, donnant l'écartement entre face avant et socle. Dans ces conditions, les trous de la face avant sont percés pour laisser passer axes et canons filetés des cinq commandes. Pour déposer : deux vis à enlever, et c'est tout ! Dans le second cas, fixation par contre-écrou sur le canon fileté de KG.

Le CI principal est maintenu à 45 mm du socle par deux entretoises de 15 mm de large, découpées dans du fer-blanc et soudées tant du côté socle que du côté CI. Le CI annexe est aussi soudé sur le socle par l'intermédiaire d'une petite cornière de fer-blanc. Il faudra le placer au ras des cosses de KG, de manière à dégager la hauteur des ajustables qu'il supporte. Tous ces détails sont très visibles sur les photos publiées.

La barrette de connexion 2 × 5 picots est montée sur une plaquette d'époxy de 35 × 20 mm, fixée en bas et à droite du module, à l'aide de deux boulons de 2 mm et entretoises de 5 mm (voir photos). Remarquer les quatre trous percés autour de la barrette à picots et permettant de sortir les liaisons blindées et le fil de r_{tuner}, surtout lorsque le boîtier complet est utilisé.

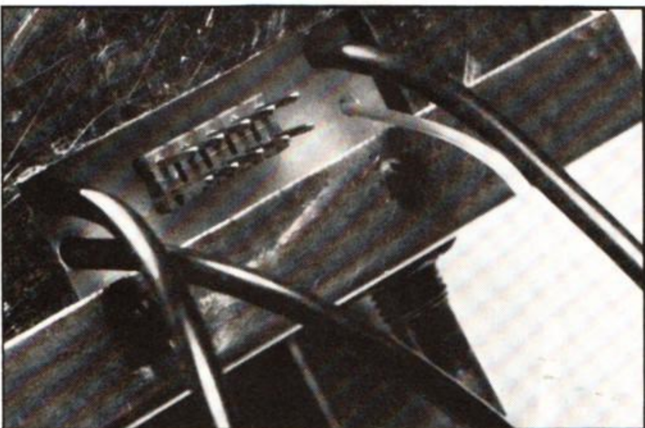


Photo E. – Gros plan sur la sortie des connexions : le connecteur mâle du câble plat et les sorties de fils blindés. Noter la découpe faite dans la ceinture.

Autres parties. Elles sont facultatives :

- *Ceinture.* Elle ferme le pourtour inférieur et latéral du module. C'est une simple plaque de fer-blanc de 60 mm de large et 10 + 70 + 150 + 70 + 10 mm de long, pliée en U avec deux rebords de 10 mm (voir photo D). Fixation sur le socle par trois vis à tôle de 2 mm. Prévoir une découpe rectangulaire pour la sortie des liaisons (voir photo E).

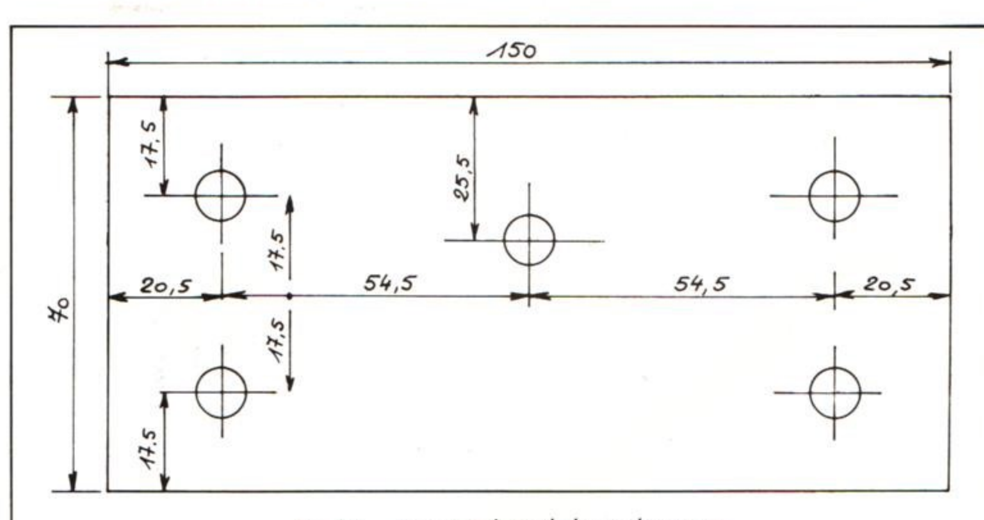


Fig. 11. – Perçage du socle base de temps.

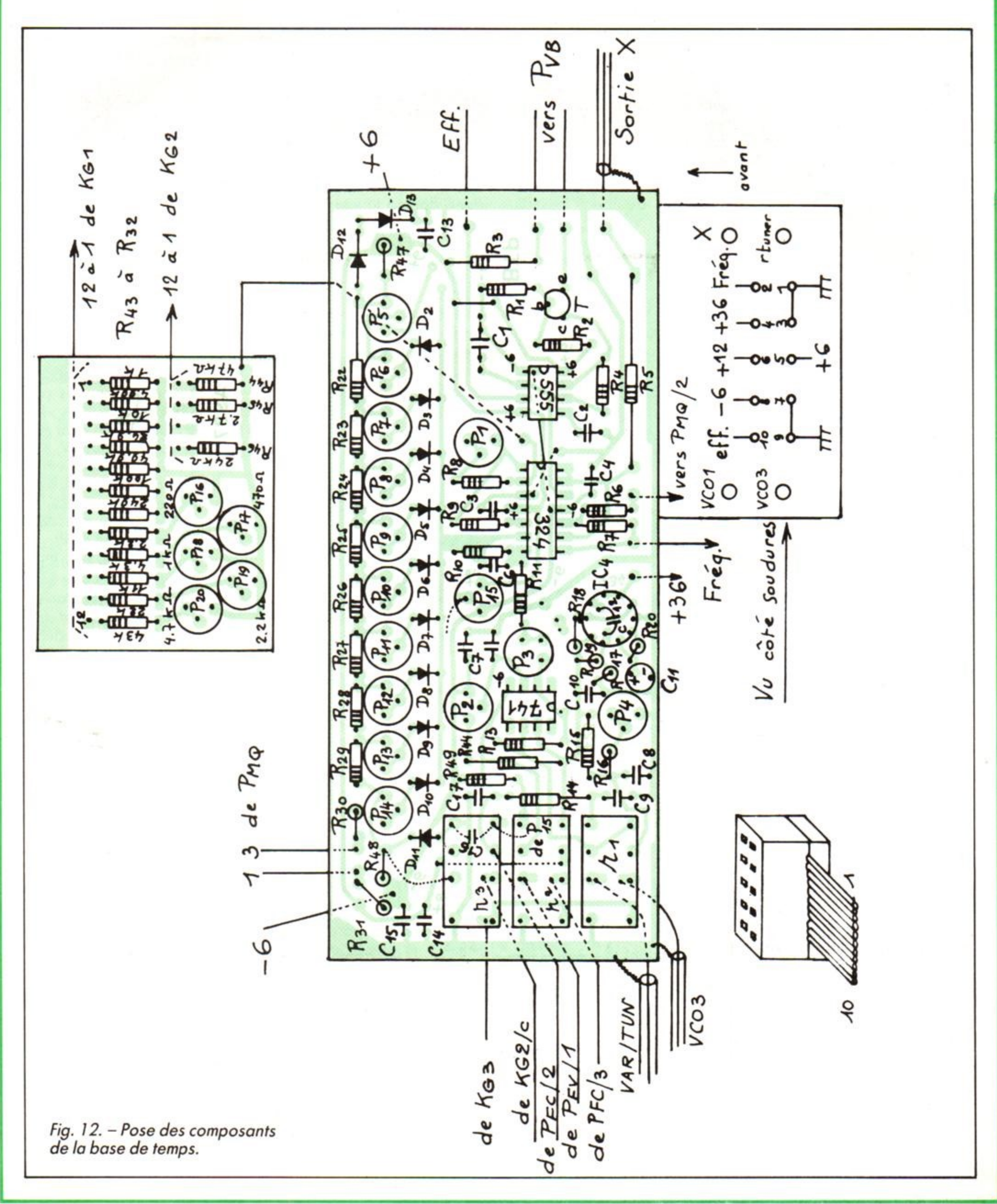
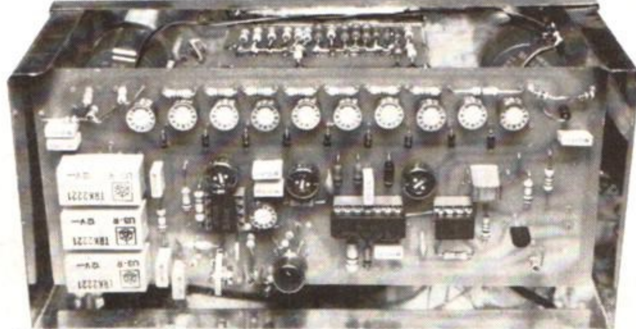


Fig. 12. – Pose des composants de la base de temps.

• *Couvercle.* Ferme l'arrière et le dessus du module. Mise en place par emboîtement. Prévoir pour cela les rebords nécessaires. N'en disons pas plus. Les fanas du pliage de la tôle sauront broder sur le thème !

5. Pose des composants

Se reporter à la figure 12.
Commencer par la pose des quatre straps du CI principal. Puis placer les supports DIL et enfin tous les composants passifs et les relais.
Mettre le 723, bien orienté et sous lequel on a placé C_{12}, choisi pour occuper le moins de place possible. Monter le transistor T et toutes les diodes. Attention : D_2 et D_{11} sont en sens inverse de D_3... D_{10}.
Au verso, après ponçage des soudures et nettoyage de la plaquette, monter C_{16}, un strap isolé entre C_{16} et P_{15} et un autre entre quatre de r_3 et R_{48}. Ces détails sont signalés sur la figure 12.
Passer au CI annexe sur lequel on pose tous les composants. Puis, avant mise en place définitive, souder au verso 12 + 3 liaisons qui vont permettre de relier R_{32}... R_{46} à KG. Mettre ces liaisons à longueur et les dénuder côté KG. Monter KG sur le socle, axe de 6 mm coupé à bonne longueur et cosses 6/7 des galettes vers le haut. Monter maintenant le CI annexe sur le socle et souder les 15 liaisons sur KG. Ne pas oublier de relier auparavant les cosses 2-7 et 8-12 de KG_2, de même que 1-7 et 8-12 de KG_3.
Monter la plaquette à 2 × 5 picots, si ce n'est pas déjà fait. Monter les potentiomètres après avoir raccourci les axes selon les boutons utilisés. Monter définitivement le CI principal sur ses entretoises, en veillant à bien le centrer sur le socle. Avec du petit fil de couleur, assurer toutes les liaisons entre KG, potentiomètres et circuits imprimés. Bien réfléchir et utiliser à la fois la figure 12 et le schéma théorique, figure 3.
Souder le fil blindé VAR/TUN de 25 cm de long, passant par le trou VCO_1 de la plaquette de sortie et terminé par une Cinch mâle métallique. Idem pour le fil blindé VCO_3 de 20 cm de long, passant par le trou VCO_3. Enfin, le fil blindé X de 60 cm de long, passant par X et sans fiche.
Sortir le fil r_{tuner} venant de 1-7 de KG_3. C'est un simple fil souple. Notons que ce fil pourrait sortir dans le câble plat. Pour cela, récupérer le fil n° 7, affecté à la masse.



Cette vue permet de se faire une idée de la réalisation du boîtier. Ici on a installé la ceinture.

6. Mise en service

Procéder à une minutieuse vérification, à l'œil et à l'ohmmètre, de tout le travail de mise en place des composants et liaisons. Ce n'est pas si simple ! Sertir le connecteur femelle 2 × 5 sur le câble plat 10 fils. Pour cela, simplement serrer progressivement dans un étau, câble bien placé dans les encoches des pièces plastiques et dans les pinces de contact. Garder 50 cm de longueur. Séparer et dénuder les extrémités. Etamer les fils divisés. Connecter sur le module, sens indiqué en figure 12. Vérifier toutes les liaisons à l'ohmmètre.
Relier à l'alimentation générale provisoire ou définitive. Bien vérifier. Prérégler P_1... P_4 et P_{15}, P_{FC}, P_{VF} à mi-course. Par contre, P_5 à fond, côté + 1,4 V, P_6... P_{14} au maximum de résistance. KG en gamme 1.
Connecter l'oscillo en sortie X et... mettre sous tension !
Une dent de scie doit apparaître, amplitude 4 Vcc et fréquence variable par P_{VB}. Se caler au minimum de clignotement, donc à la vitesse maxi. Brancher maintenant l'oscillo en 1 de IC2/1. Retrouver la dent de scie inversée et d'amplitude réglable par P_1 entre 3,1 Vcc et 2,2 Vcc. Le critère de bon réglage : l'action de la diode D_{10} doit se faire sentir presque à la fin de l'aller. On réduira donc la valeur de P_{14} presque au minimum et on agira sur P_1 pour placer la cassure de D_{10} à cet endroit. L'oscilloscope étant maintenant branché en 7 de IC2/2. Vérifier que P_{14} dose bien l'angle de changement de pente. Si tout va bien, l'action de D_3 doit se placer à peu près au 1/5 de l'aller. Le vérifier. Ne plus toucher à P_1. Ramener P_7 et P_{14} au maxi de résistance.
Réduire alors P_6 presque au minimum et placer la cassure de D_2 à peu près au 1/10 de l'aller. Ramener P_6 au maximum.
Connecter l'oscillo en sortie du 741 ou sur la Cinch VAR/TUN. Régler successivement P_2 et P_3 pour caler la rampe de vobulation entre 0 et + 20 V environ. Rappelons que P_3 règle le gain du 741, donc l'amplitude de la rampe, tandis que P_2 cale l'offset, donc déplace globalement la rampe vers le positif ou le négatif.
Pour terminer, en s'inspirant de la photo A, on pourra jouer sur les réglages de linéarisation jusqu'à obtenir une rampe ressemblant à celle du cliché et de crêtes 0 V et + 25 V. Bien entendu, les réglages définitifs se feront par observation de la répartition des pips 50 MHz qui apparaissent sur la même photo, mais que vous ne pourrez voir que plus tard, quand une mise en service plus générale aura été faite.
Passer maintenant en gamme 2 de KG. Constater que l'amplitude de la rampe est à peu près cinq fois plus faible. Agir sur P_{FC} pour vérifier que cette rampe peut être amenée soit vers le 0 V, soit vers le + 25 V. Mêmes vérifications en gamme 3 à 7, avec une rampe d'amplitude de plus en plus faible, mais toujours la même action de P_{FC}.
Rebrancher la voie 1 de l'oscillo en sortie X et la voie 2 sur le signal FREQ. Synchroniser sur la rampe. Constater que FREQ, à l'état haut en début de balayage, passe bien à l'état bas, en un point déterminé par le réglage de P_{MQ}. On peut ainsi faire passer le point de déclenchement du début à la fin du balayage.
Connecter un voltmètre en sortie VCO_3. Mesurer + 10 V, ajustables par P_4. Brancher l'oscillo en sortie VCO_3 et passer en gamme 8. Vérifier l'apparition d'une rampe d'une dizaine de volts d'amplitude, retouchable par P_{16} et dont l'offset peut être modifié par P_{15}. Un voltmètre en sortie VCO_1 doit indiquer une tension comprise entre − 3 et + 28 V, selon le réglage de P_{FC} et P_{VF}. Idem sur les gammes 9 à 12 de KG, avec des rampes de plus en plus faibles.
Tout cela bien vérifié, on peut considérer le module de Base de Temps comme opérationnel.

(à suivre)
F. THOBOIS

LA DOMOTIQUE

ou l'électronique à votre service

Avant d'aborder la description de notre premier montage à base de 68705P3, nous avons décidé de vous initier rapidement à la programmation de ce circuit. En effet, l'essentiel du principe de fonctionnement des réalisations équipées de ces circuits réside dans le logiciel chargé en mémoire puisque, comme nous l'avons vu dans nos précédents articles, la mise en œuvre matérielle est simple et comporte un noyau commun à tous les montages. Pour pouvoir vous commenter, au moins dans leurs grandes lignes, les programmes utilisés dans nos divers montages, nous nous sentons obligés de vous offrir ce petit cours de programmation.
Ceux d'entre vous qui sont uniquement intéressés par les aspects utilisation de nos montages ne sont évidemment pas obligés de lire ce qui va suivre mais, en cas de problème lors de la mise en œuvre ou si vous désirez modifier le comportement d'un montage, il vous faudra nécessairement programmer ne serait-ce qu'un petit peu ; alors, pourquoi ne pas essayer dès maintenant ?

4e PARTIE
(voir HP nº 1749)

ORGANISATION INTERNE

Nous avons présenté, dans notre numéro de décembre dernier, quelle était l'architecture interne du 68705P3. Nous allons voir maintenant de façon précise à quelles adresses se trouvent les divers éléments contenus dans le circuit. Ne vous inquiétez pas si certains d'entre eux vous semblent pour l'instant étranges ou si vous ne savez pas à quoi ils correspondent, tout cela vous sera expliqué ultérieurement.
La figure 1, divisée en deux blocs, permet d'avoir une idée très précise des adresses utilisées dans le 68705P3. De l'adresse 00 à l'adresse 7F, on trouve les registres des divers organes contenus dans le circuit ainsi que la mémoire vive ou RAM disponible pour l'utilisateur. C'est là et là seulement que votre programme pourra stocker les données temporaires dont il pourra



avoir besoin ou les résultats intermédiaires de calculs. Il n'existe pas, en effet, de mémoire vive ailleurs dans le circuit.
De l'adresse 80 à l'adresse 784 se trouve l'UVPROM ou plus exactement la partie de l'UVPROM utilisable pour ranger votre programme ; l'adresse 784 étant réservée à un octet spécial appelé le MOR (Mask Option Register) dont nous verrons le rôle dans un moment. De 784 à 7F7 se trouve la partie de la mémoire morte du 68705P3 qui contient le programme de programmation de l'UVPROM en utilisant le montage décrit le mois dernier. Cette zone vous est donc interdite et n'est d'ailleurs aucunement modifiable.
De l'adresse 7FB à l'adresse 7FF, enfin, se trouve à nouveau une zone contenue en UVPROM dans laquelle vous devez programmer les vecteurs d'interruption du 68705P3. Nous verrons la signification de ces vecteurs un peu plus avant dans cet article.

La zone contenue de 00 à 7F est détaillée sur cette même figure 1. Nous constatons que les premières adresses sont réservées aux registres de programmation des divers ports d'entrées/sorties du 68705P3 que sont les ports A, B et C et que l'on trouve ensuite les registres du timer interne. La mémoire vive utilisateur commence donc en fait en 10 et s'étend jusqu'à 7F, soit 112 octets. Cela peut vous sembler très peu si vous êtes habitué à un micro-ordinateur où l'on compte habituellement en dizaines ou en centaines de kilo-octets ; nous verrons que c'est très suffisant pour un micro-contrôleur car l'usage de la RAM y est totalement différent.

LES REGISTRES DU 68705P3

Ce qui intéresse en premier lieu le programmeur dans un microprocesseur, c'est le nombre et les fonctions de ses registres internes. Si ces derniers sont nombreux et de grandes tailles dans les circuits les plus récents que sont

les 80386 et autres 68020, il n'en est pas de même dans un micro-contrôleur dont la vocation n'est pas de faire du calcul mais plutôt de la gestion d'automates.

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la figure 2, le 68705 dispose de cinq registres internes aux tailles et aux fonctions bien distinctes.

– Le registre A appelé accumulateur A est le registre principal du circuit. C'est lui et lui seul qui supporte les opérations arithmétiques et logiques que sait exécuter le circuit. C'est un registre 8 bits comme sur la majorité des micro-contrôleurs du marché actuel (16 bits ou 32 bits comme sur les microprocesseurs les plus récents sont inutiles dans un microcontrôleur dont la vocation n'est pas de faire du calcul).

– Le registre X, appelé registre d'index, est utilisé principalement pour l'adressage indexé. Il peut évidemment être utilisé comme mémoire temporaire ou pour exécuter des opérations élémentaires lorsqu'il n'est pas employé à autre chose.

– Le registre PC ou « programme counter » ou encore compteur ordinal est le registre dont le contenu pointe sur l'adresse de la prochaine instruction à exécuter. Il est analogue à celui que l'on trouve dans tous les microprocesseurs du marché mais sa taille est adaptée à l'espace mémoire du 68705P3 et, de ce fait, il ne contient que 11 bits ce qui suffit pour aller jusqu'à 7FF qui est l'adresse maximale admise sur le 68705P3 comme nous l'avons vu en figure 1.

– Le registre SP ou pointeur de pile est le registre qui pointe sur la zone mémoire où est sauvegardé le contenu des autres registres du 68705P3 lors d'une interruption ou d'un appel de sous-programme. Comme cette zone est forcément de la mémoire vive et que le pointeur de pile voit son contenu diminuer à chaque sauvegarde, les bits 5 à 10 de ce registre sont figés aux valeurs visibles figure 2. Il ne peut ainsi pointer au-dessus de l'adresse 7F, ce qui est normal puisque c'est l'adresse maximale de la RAM interne.

– Le registre CCR enfin, ou registre de codes conditions ou encore registre d'état, contient 5 bits dont chacun a une signification particulière. Ces bits sont positionnés automatiquement après l'exécution de chaque instruction et selon le résultat de cette dernière. Ils permettent donc la réalisation de tests divers liés principalement aux branchements conditionnels.

Ces bits ont un nom directement lié à leur signification comme nous allons le voir tout de suite :

– C est le bit de retenue (C comme Carry). Il est positionné à 1 lorsque l'opération exécutée a généré une retenue mais aussi pour certaines instructions logiques particulières ;

– Z est le bit de zéro (Z comme Zéro bien sûr). Il est positionné à 1 lorsque le résultat de l'opération exécutée est nul. Attention à une erreur

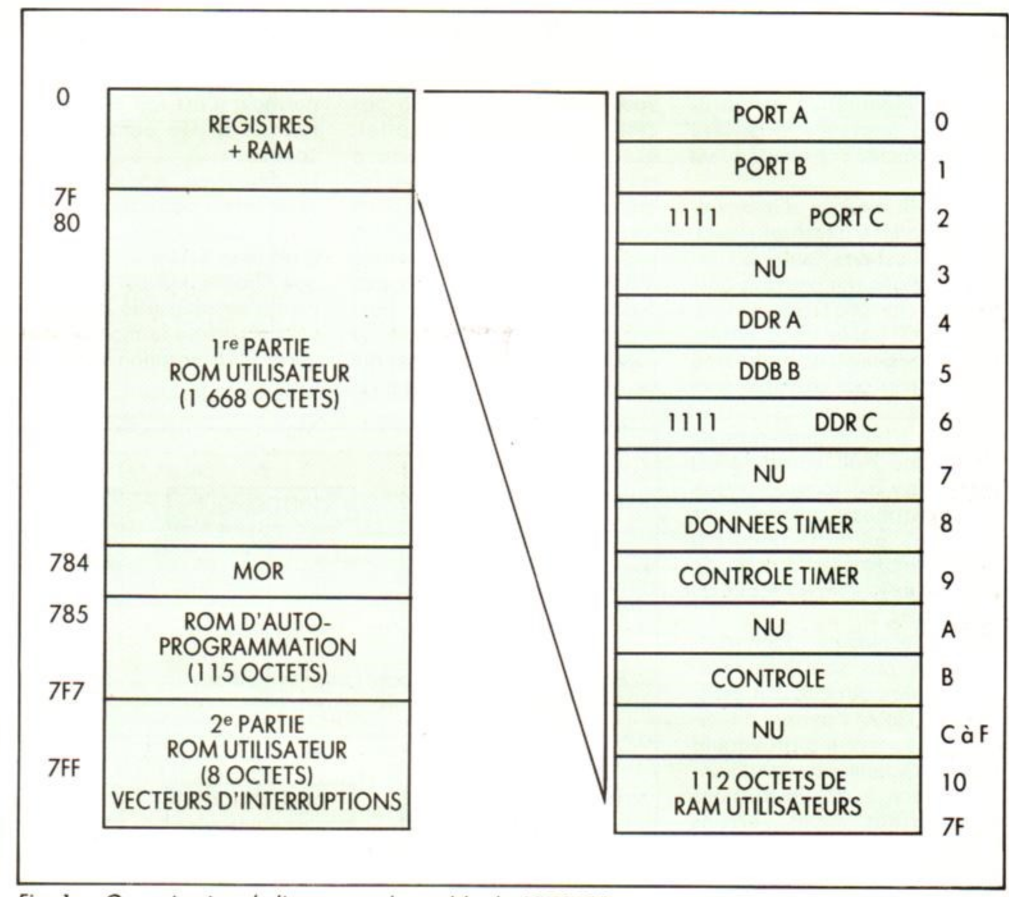


Fig. 1. – Organisation de l'espace adressable du 68705P3.

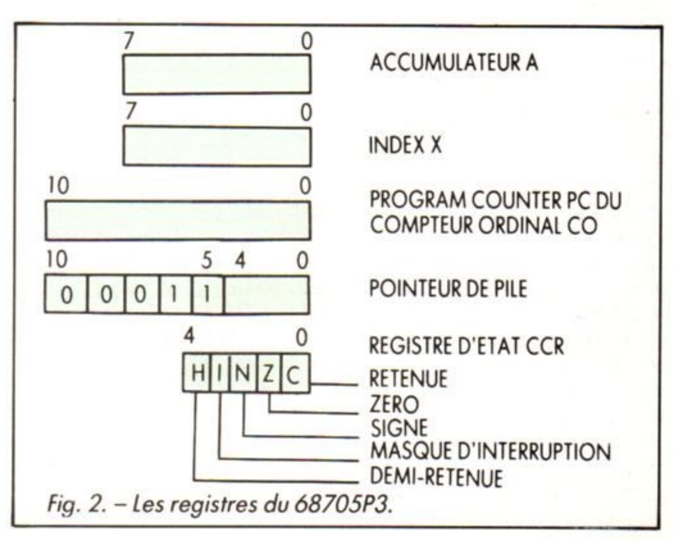


Fig. 2. – Les registres du 68705P3.

classique : ce bit est à UN pour un résultat égal à ZERO !

– N est le bit de signe (N comme Négatif). Il est positionné à 1 lorsque le résultat de l'opération exécutée est négatif.

– I est le masque d'interruption (I comme Interrupt mask). Lorsqu'il est positionné à 1 les interruptions qui peuvent arriver sur le 68705P3 *via* sa patte INT barre ou qui peuvent être générées en interne par le timer par exemple sont ignorées.

– H est le bit de demi-retenue (H comme Half carry). Il est positionné à 1 lorsque certaines opérations arithmétiques réalisées en BCD génèrent une retenue des 4 bits de poids faibles vers les 4 bits de poids forts.

Hormis le masque d'interruption, ces bits sont très rarement testés directement mais, comme nous l'avons dit ci-avant, ils servent à provoquer des branchements conditionnels grâce à des instructions appropriées. Nous verrons cela lors de la présentation de ces dernières.

LES MODES D'ADRESSAGE

Après les registres internes, les modes d'adressage dont dispose un microprocesseur constituent le deuxième centre d'intérêt pour un programmeur. Ici encore, du fait de la vocation microcontrôleur du 68705, les modes d'adressage disponibles sont fort simples.

Pour vous les présenter, nous allons utiliser une instruction particulière qui est LDA ZZZ et qui a pour effet de charger l'accumulateur A (LDA signifie LoaD A) avec la donnée ZZZ ; donnée directement spécifiée par le mode d'adressage utilisé. Simultanément, un petit dessin représentera le contenu de la mémoire de programme et du registre concerné avant et après l'exécution de l'instruction.

Toute règle ayant une exception, le premier mode d'adressage que nous allons vous présenter ne suivra pas cette symbolique. En effet, bien qu'il soit considéré comme tel que par tous les fabricants de microprocesseurs (car on le retrouve sur tous les boîtiers), c'est un mode d'adressage où il n'y a pas d'adresse. Il reçoit le nom d'adressage inhérent et concerne les instructions qui se suffisent à elle-mêmes.

Ainsi DEC A qui diminue le contenu de A d'une unité utilise-t-il un adressage inhérent puisqu'il n'est fait aucune référence à une adresse quelconque.

Le deuxième mode d'adressage est l'adressage immédiat. Ici encore la notion d'adresse est inexistante puisque l'instruction est suivie immédiatement par la donnée à utiliser comme le montre la figure 3. La notation est de la forme :

INSTRUCTION # DONNEE, le symbole dièse indiquant à l'assembleur du 68705 que l'on travaille en mode immédiat.

Le premier mode d'adressage « vrai » est le mode direct qui utilise une adresse codée sur 8 bits. Dans ces conditions, et comme le montre la figure 4, l'instruction utilise la donnée placée à l'adresse spécifiée. Comme cette adresse est codée sur 8 bits, ce mode d'adressage n'est utilisable

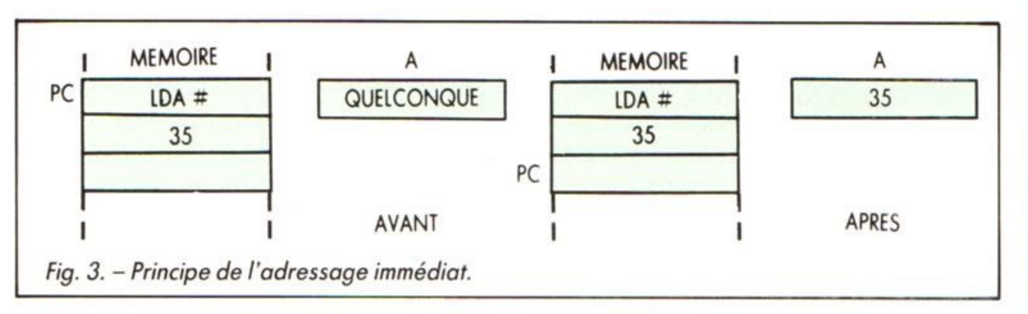


Fig. 3. – Principe de l'adressage immédiat.

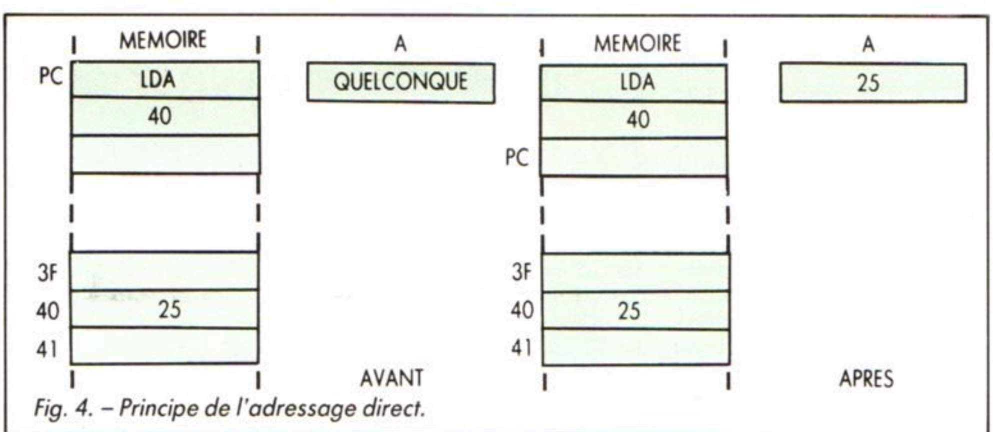


Fig. 4. – Principe de l'adressage direct.

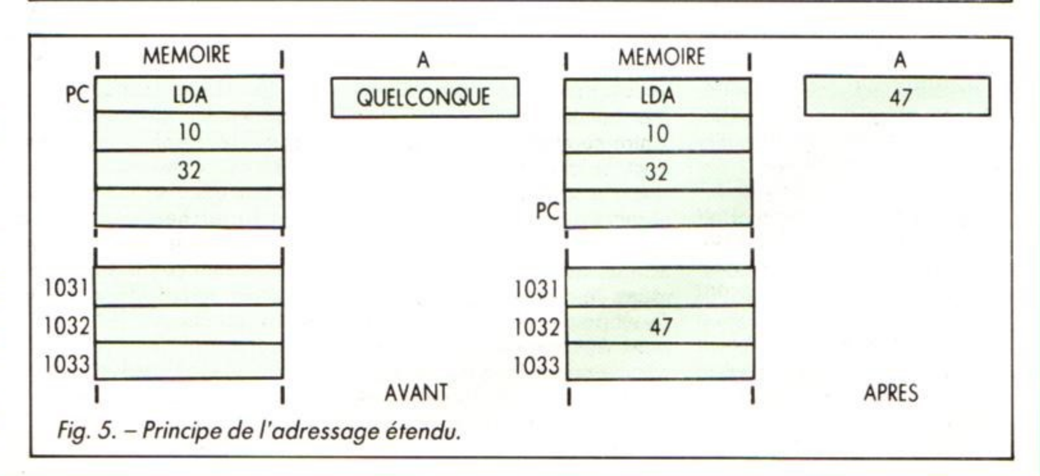


Fig. 5. – Principe de l'adressage étendu.

que pour les 256 premiers octets mémoire puisque l'on ne peut coder de valeur supérieure sur 8 bits. Remarquez que, dans le cas du 68705P3, toute la RAM utilisateur est accessible en adressage direct. La notation est la suivante :

INSTRUCTION ADRESSE (sur 8 bits). Aucun symbole particulier n'est nécessaire, l'assembleur choisissant ce mode par défaut.

Le mode d'adressage étendu est, comme son nom l'indique, une extension du précédent. Il fonctionne de la même façon mais avec une adresse codée sur 16 bits. Il permet donc d'atteindre n'importe quelle adresse de l'espace adressable du 68705P3. Il se code comme le précédent, à savoir :

INSTRUCTION ADRESSE (sur 16 bits). Aucun symbole n'est nécessaire, l'assembleur choisissant automatiquement ce mode lorsque le précédent ne peut être utilisé du fait du codage sur 16 bits de l'adresse.

Vous êtes en droit de vous demander le pourquoi de ces deux modes différents alors que l'étendue est un sur-ensemble du direct et pourrait donc recouvrir tous les cas. En fait, la seule différence entre ces modes, outre l'étendue de l'espace adressable, est que le mode direct n'utilise qu'un octet pour coder l'adresse contre deux au mode étendu. Sur un programme de plusieurs centaines d'instructions, le gain en taille est très vite important si l'on prend soin d'utiliser, toutes les fois que cela est possible, l'adressage direct. En effet, il ne faut pas oublier que le 68705P3 ne vous offre que 1,8 Ko pour ranger votre programme et qu'il faut donc que celui-ci soit aussi compact que possible.

Le mode d'adressage suivant est un peu plus complexe mais est notablement plus puissant. Il s'agit de l'adressage indexé avec déplacement nul. Il se note :

INSTRUCTION 0,X et fonctionne comme indiqué figure 6.

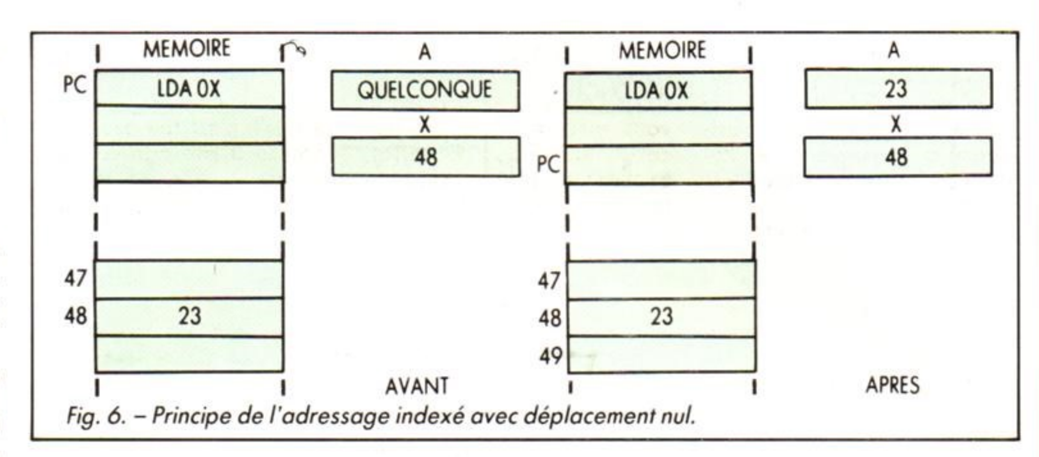


Fig. 6. – Principe de l'adressage indexé avec déplacement nul.

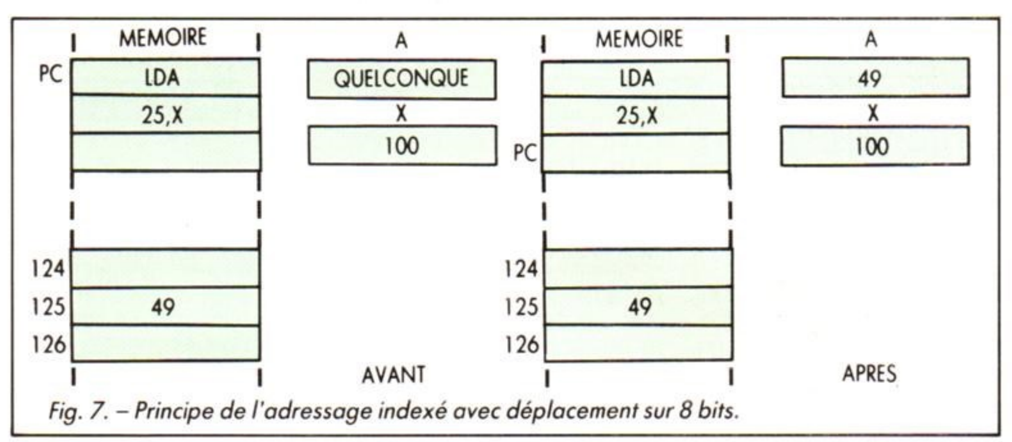


Fig. 7. – Principe de l'adressage indexé avec déplacement sur 8 bits.

Le contenu du registre d'index X est considéré comme une adresse à laquelle on va chercher la donnée effectivement utilisée par l'instruction. Comme X ne contient que 8 bits utiles, l'espace adressable par cette méthode est limité à 256 octets.

Ici aussi, vous êtes en droit de vous poser des questions et en particulier de vous demander quelle est la différence entre ce mode et le mode direct. La réponse est fort simple : alors qu'en adressage direct l'adresse utilisée est figée une fois pour toutes à la valeur que vous avez écrite dans le programme, ici elle peut être modifiée en temps réel par ce dernier puisque c'est en fait le contenu d'un registre. C'est donc d'une souplesse d'emploi très supérieure.

Plus puissant et à peine plus complexe, l'adressage indexé avec déplacement sur 8 bits permet d'atteindre 512 octets de mémoire. Il est schématisé figure 7 et se code de la façon suivante :

INSTRUCTION DEPLACEMENT, X, où DEPLACEMENT est une valeur codée sur 8 bits et considérée comme non signée. Ce déplacement s'appelle aussi offset (qui signifie décalage en américain). Cela fonctionne de la manière suivante : le déplacement est ajouté au contenu de l'index pour donner une adresse où l'on va chercher la donnée à utiliser. Comme déplacement et index sont codés sur 8 bits, la valeur maximale obtenue pour la somme est 256 + 256, soit 512.

Si vous devez atteindre toute la mémoire avec l'adressage indexé, il ne vous reste plus qu'à utiliser l'adressage indexé avec déplacement sur 16 bits. Il fonctionne comme le mode précédent mais, ici, le déplacement est codé sur 16 bits et permet donc d'atteindre toute la mémoire. Il est noté de la façon suivante :

INSTRUCTION DEPLACEMENT, X où DEPLACEMENT est une valeur codée sur 16 bits. Aucun symbole ne le distingue du mode précédent, l'assembleur choisissant automatiquement le codage qui convient en fonction de la taille du déplacement.

Ces modes d'adressage indexés sont très utiles dans de nombreux cas dont, par exemple, la lecture des différentes valeurs contenues dans une table comme le montre la figure 9. Lors de la première exécution de l'instruction, et si l'index est nul, on lit la première valeur contenue dans la table. Il suffit ensuite de faire évoluer le contenu de X (par

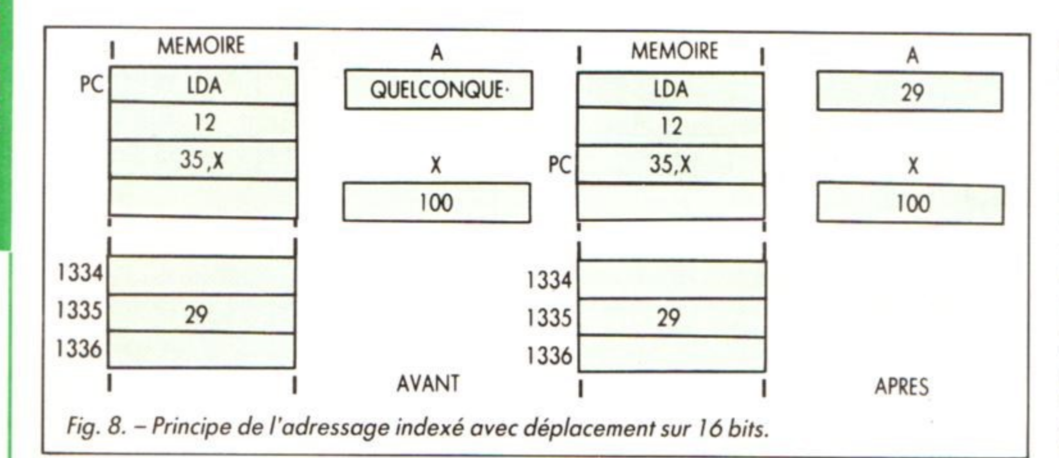


Fig. 8. – Principe de l'adressage indexé avec déplacement sur 16 bits.

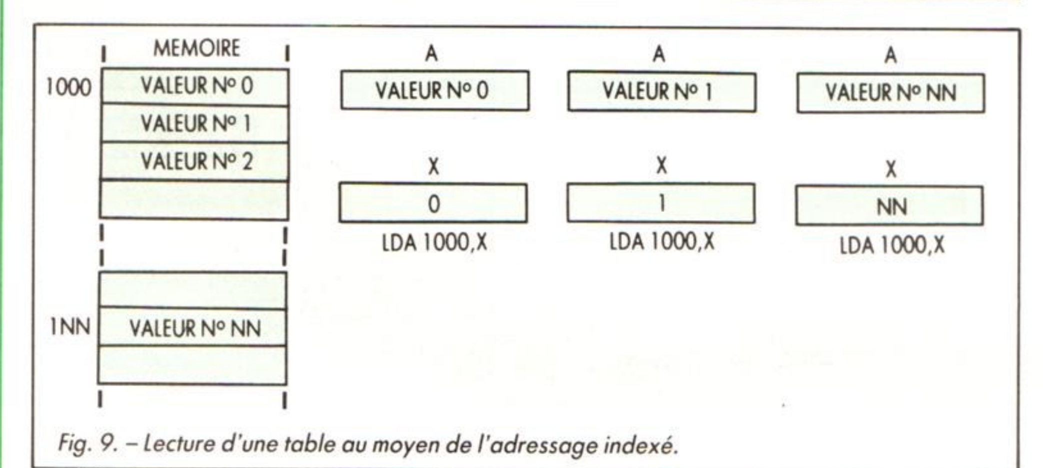


Fig. 9. – Lecture d'une table au moyen de l'adressage indexé.

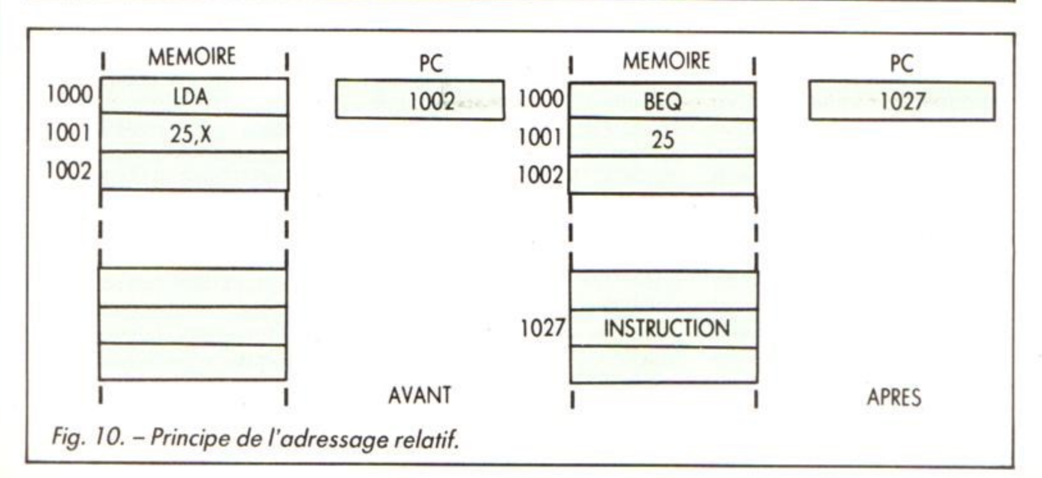


Fig. 10. – Principe de l'adressage relatif.

des augmentations successives de 1 ce qui est très facile grâce à une instruction appropriée) pour lire la deuxième puis la troisième et jusqu'à la nième valeur contenue dans cette table. Une boucle permet de faire cela automatiquement comme nous le verrons dans peu de temps ; boucle qui utilise un des derniers modes d'adressage qui nous reste à voir : l'adressage relatif.

Ce mode est quelque peu différent de tout ce que nous venons d'étudier en ce sens qu'il ne s'utilise qu'avec des instructions de saut ou de branchement et qu'il agit sur le contenu du PC et non sur les autres registres du microprocesseur. La figure 10 va nous permettre de comprendre comment il fonctionne sur un exemple concret.

L'instruction (de saut ou de branchement répétons-le) est suivie par une valeur codée sur 8 bits appelée le déplacement. Cette valeur est ajoutée au contenu du PC et fait donc continuer l'exécution du programme à l'adresse ainsi obtenue. Comme, en réalité, le PC pointe toujours sur l'instruction qui suit celle en cours d'exécution, on saute en fait à l'adresse obtenue en faisant « valeur du PC à l'adresse de l'instruction de branchement » + 2 + valeur du déplacement. Cela est clairement montré sur l'exemple numérique de la figure 10.

Contrairement à tout ce que nous avons vu jusqu'à présent, le déplacement est un mot de 8 bits, signé c'est-à-dire qu'il peut prendre toute valeur comprise entre – 128 et + 127. En d'autres termes, cela signifie qu'un programme va pouvoir sauter « en avant » mais aussi « en arrière ». C'est là toute la clef des réalisations de boucles où un certain nombre d'instructions sont exécutées un certain nombre de fois.

Pour être complet, nous devrions vous présenter les deux derniers modes d'adressage du 68705P3 que sont le bit set/clear et le bit test and branch mais, comme ils sont intimement liés à des instructions particulières, nous verrons cela lors de la présentation de ces instructions.

LE MOT DE LA FIN

Nous en resterons là pour aujourd'hui, notre prochain numéro étant consacré à un gros morceau : la présentation de jeu d'instructions du 68705P3. Nous pourrons ensuite aborder des choses plus pratiques avec nos premières réalisations et avec quelques surprises absolument inédites que nous vous avons mijotées...

C. TAVERNIER

SECONDES - MINUTES - HEURES - JOURS DU MOIS
JOURS DE LA SEMAINE - FREQUENCES ULTRA PRECISES

HORLOGE-ETALON FRANCE INTER

ACQUISITION ET AFFICHAGE

Les données heure-date, captées, démodulées et filtrées dans le récepteur, subissent, comme on l'a vu précédemment, un examen de vraisemblance dans les circuits de traitement de signal. Le résultat de cet examen n'étant disponible qu'en fin de minute, on doit, dans tous les cas, admettre les données dans le registre d'acquisition et de mémorisation. Cependant, on n'en autorise l'utilisation que si le jury logique a donné la mention « bien » au message de la dernière minute.

Bien entendu, cette utilisation n'est nécessaire que quand l'horloge n'a pas déjà, du fait de sa réserve de marche autonome, le contenu du message dans son affichage.

Cet affichage se fait par décodage direct, et non pas en multiplex. Ce dernier mode de commande permet certes d'économiser quelques décodeurs, et il serait particulièrement avantageux dans le cas d'une réalisation à microprocesseur. Mais son effet de pollution radioélectrique est tel qu'il devient impossible de placer l'antenne dans le boîtier ou dans le voisinage de l'appareil, où tout autre radiorécepteur risque d'ailleurs d'être désagréablement perturbé.

Remise à l'heure par multivibrateur

Le synoptique de la figure 28 montre que le compteur des secondes est autonome, sauf pour la remise à zéro (MR), ef-

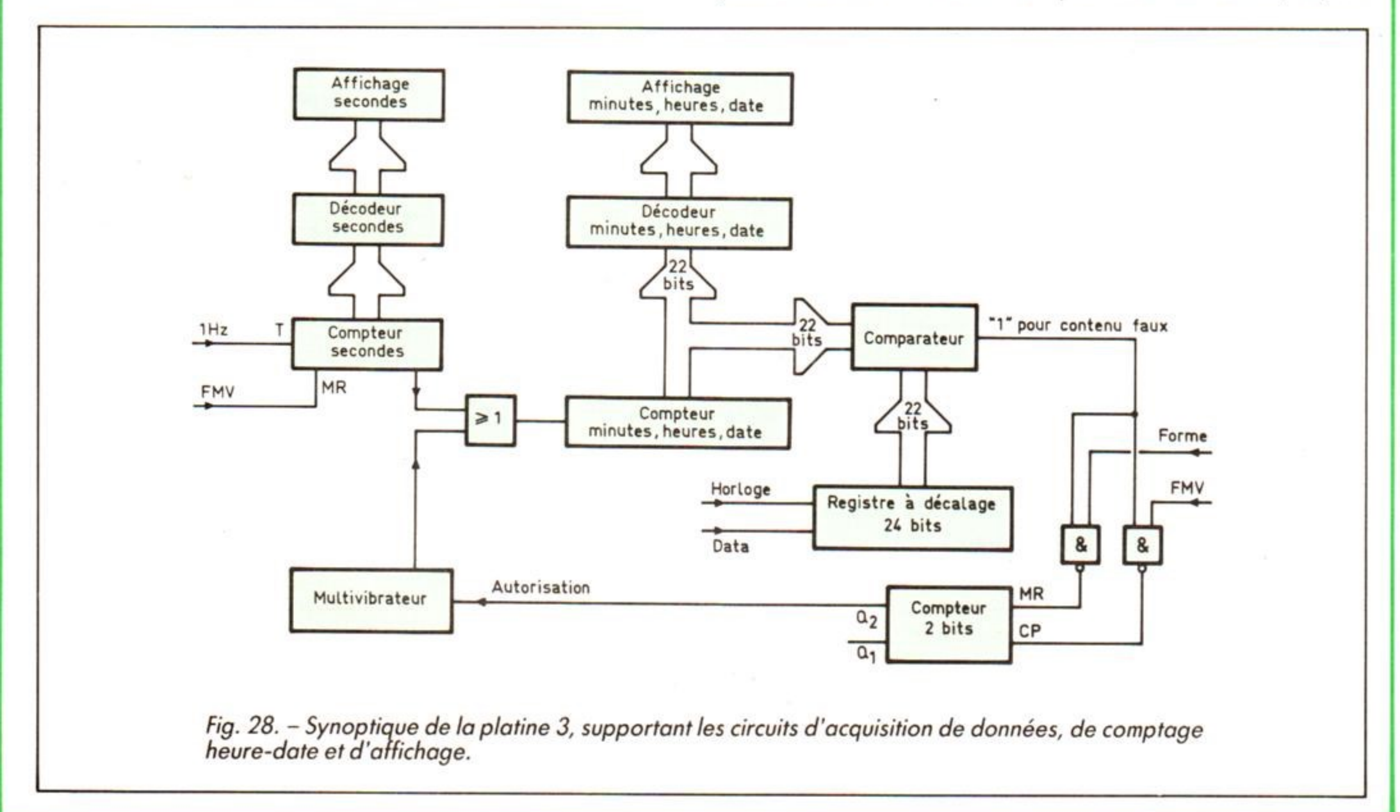


Fig. 28. – Synoptique de la platine 3, supportant les circuits d'acquisition de données, de comptage heure-date et d'affichage.

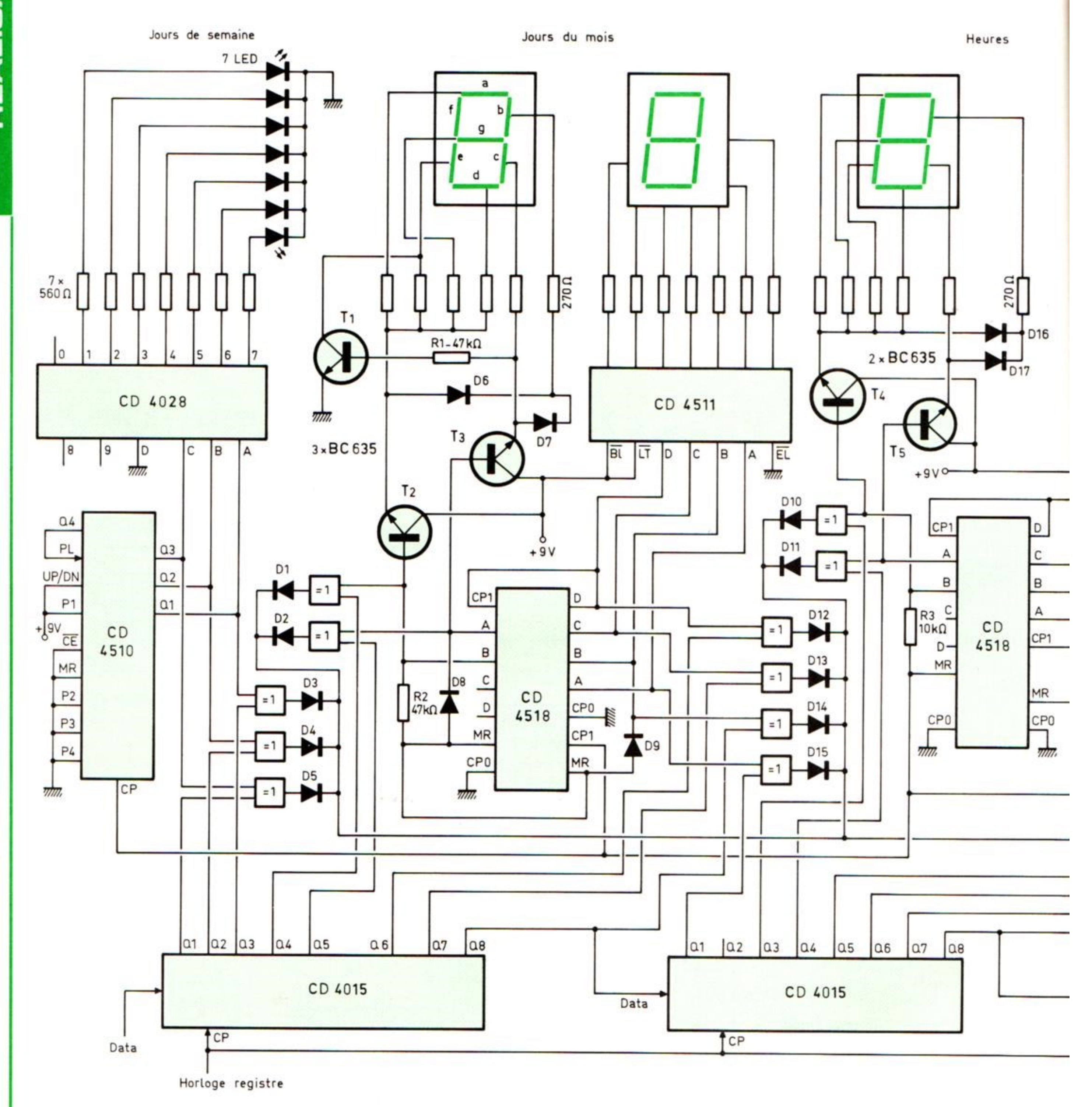
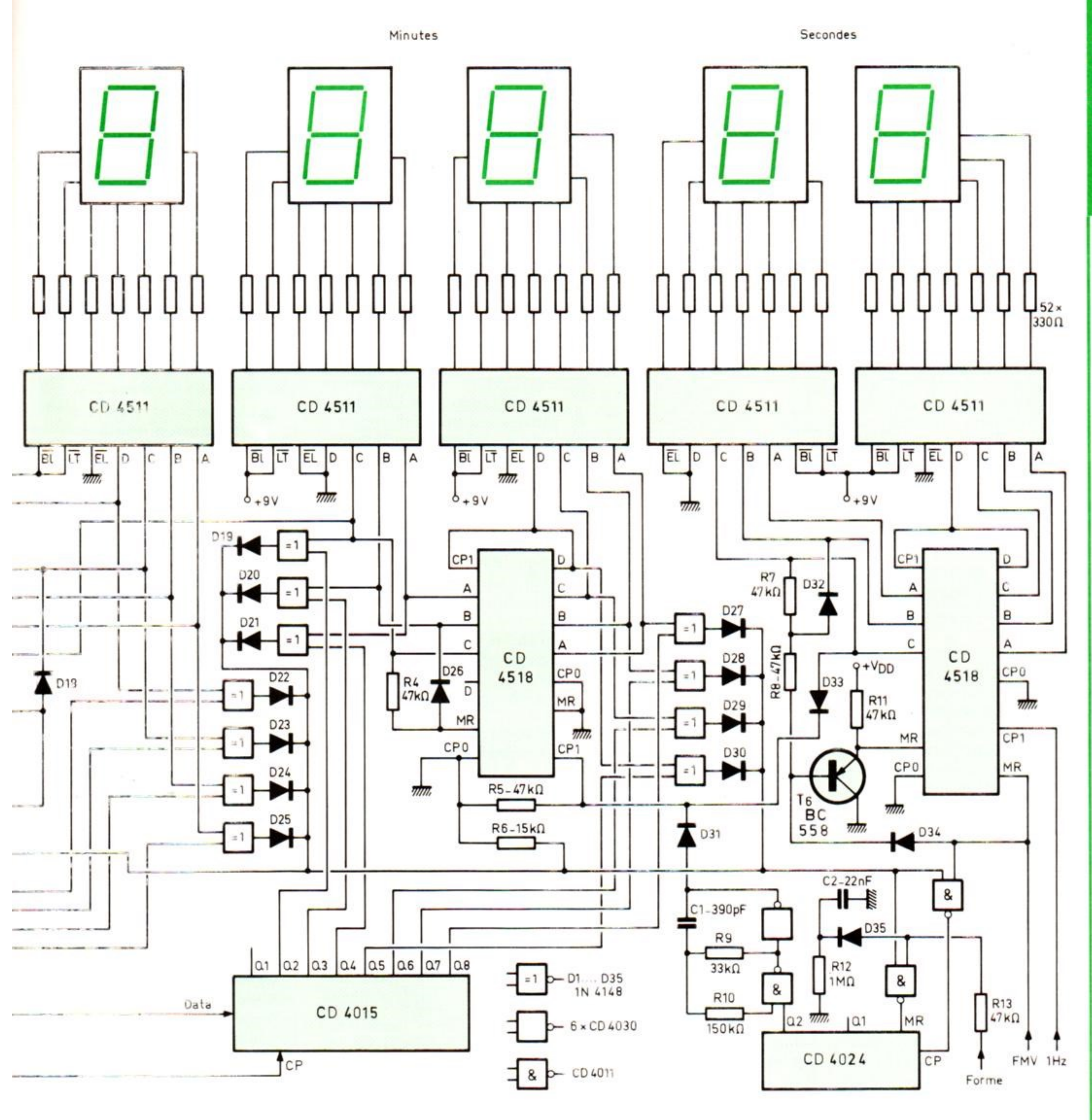


Fig. 29. – Entre le registre de décalage et les compteurs d'affichage de la platine 3,



on trouve 22 OU exclusifs qui sont chargés de l'harmonisation des contenus.

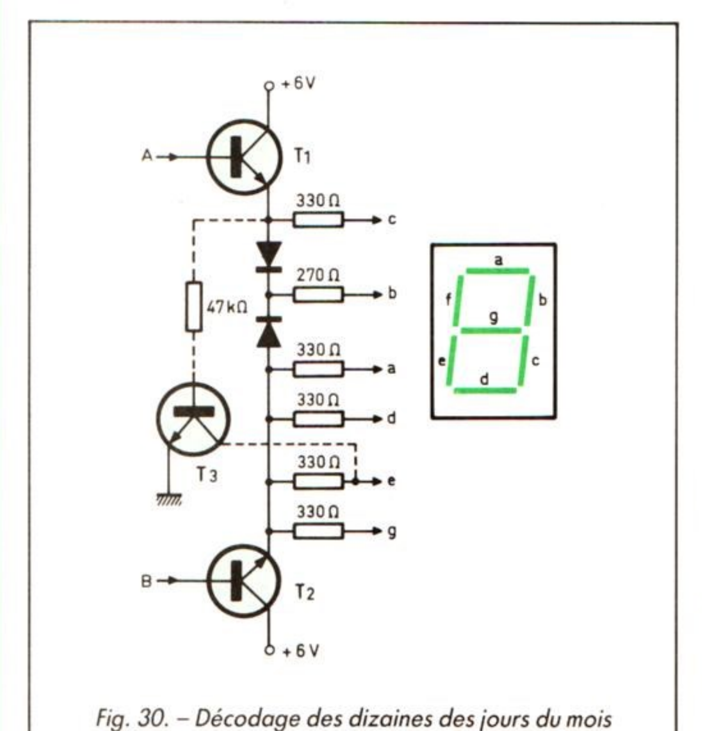


Fig. 30. – Décodage des dizaines des jours du mois et des heures.

fectuée par l'impulsion PMV. Les autres compteurs successifs (minutes, heures, jours du mois et de la semaine) sont précédés d'une porte OU. Ils peuvent donc être incrémentés soit toutes les minutes, par la sortie du compteur des secondes, soit par un multivibrateur dont le rôle sera précisé plus loin.

Les 22 sorties binaires du compteur minutes, heures, date sont connectées d'une part aux décodeurs qui précèdent les afficheurs, d'autre part à un comparateur, comportant 22 portes OU exclusif, suivies d'une fonction OU à 22 entrées. Les autres 22 entrées du comparateur sont commandées par les sorties correspondantes d'un registre à décalage. Les données y sont acquises en série pour être disponible en parallèle.

Deux des 24 étages du registre correspondent aux bits de parité. Ils restent inutilisés, puisque ces bits ont déjà été exploités précédemment. Les impulsions d'horloge étant admises entre les secondes 20 et 45, le registre reçoit en fait un message de 25 bits, et le premier de ces bits le traverse entièrement, pour en sortir de l'autre côté. Comme il s'agit du bit 20, déjà traité par la vérification de parité, la chose est sans importance.

Les contenus, dans l'affichage et dans le registre, seront nécessairement différents à la mise sous tension, en cas de changement été/hiver, ou lors de certains problèmes de fin de mois dont il sera question plus loin. Il se peut aussi que la différence soit due à une perturbation qui n'a pas été détectée par les circuits de traitement de signal. Mais la probabilité que cela arrive deux fois de suite, est très réduite, une fois tous les 100 ans, *a priori*.

Pour apprécier ce « deux fois de suite » on dispose (fig. 28) d'un compteur 2 bits que l'impulsion FMV incrémente chaque fois que le comparateur signale une différence de contenu. Cependant, ce compteur est remis à zéro par toute erreur de forme. S'il parvient néanmoins à $Q_2 = 1$, il autorise le fonctionnement d'un multivibrateur dont la fréquence est suffisamment élevée pour faire parcourir le compteur qui le suit, en moins de 20 s toutes les combinaisons entre minute, heure et date qui sont possibles. Ce compteur passera donc nécessairement sur la combinaison contenue dans le registre. A ce moment, le comparateur signale « contenus identiques », le compteur 2 bits est mis à zéro, le multivibrateur se trouve bloqué, et l'affichage indique le contenu du registre. A la fin de la minute, le compteur avancera d'une unité.

On aurait pu utiliser le comparateur et le compteur 2 bits pour commander un transfert instantané (parallèle) du message. Avec un microprocesseur, ce procédé (par paquets de 8 bits) serait plus élégant. Dans le cas d'une logique câblée, il demanderait des compteurs à prépositionnement et 22 connexions supplémentaires au registre.

Décodage et affichage

Les circuits qui décodent et affichent les données de comptage sont représentés dans le haut de la figure 29. Les jours de la semaine sont affichés par sept LED éventuellement de différentes couleurs, et qu'on aura avantage à choisir suffisamment brillantes pour que la commande à partir d'un décodeur CD 4028, par 560 Ω, donne une luminosité suffisante.

Dans tous les autres cas, on utilise des afficheurs sept segments à LED, éventuellement de taille ou de couleur différentes, pour distinguer plus facilement entre les fonctions. Le décodage se fait par des CD 4511 sauf pour les dizaines des jours du mois et des heures. Dans ce dernier cas, on n'a besoin que des chiffres 1 et 2. La figure 30 montre qu'il suffit de deux transistors (collecteur commun T_1, T_2) pour commander soit les segments b et c (chiffre 1), soit a, b, d, e, g (chiffre 2). Il se trouve que le chiffre 3 s'obtient, en 7 segments, par la superposition du 1 avec le 2, à condition d'omettre le segment e. Le tracé pointillé de la figure 30 montre qu'il suffit, pour cela, d'un transistor émetteur commun pour dériver l'intensité d'alimentation de ce segment.

Compteurs horaires et de date

Secondes, minutes, heures et jours du mois n'obéissent guère au système décimal, mais sont indiqués par des paires de chiffres décimaux. Si on veut utiliser du matériel couramment disponible, la solution la plus économique est celle de la double décade (CD 4518) avec remise à zéro forcée.

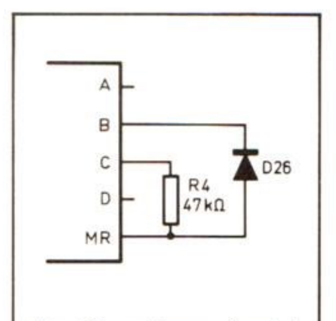


Fig. 31. – Retour forcé à zéro du compteur des dizaines de minutes.

Dans le cas des dizaines de minutes, on utilise R_4 et D_{26} de la figure 31 pour une fonction ET qui fait passer la remise à zéro (MR) à « 1 » quand ce niveau logique est simultanément présent sur les sorties B et C du compteur. Ce principe est aussi applicable au compteur des secondes, à ceci près qu'on a besoin d'un OU complémentaire, pour la remise à zéro par l'impulsion FMV. La figure 32 montre qu'on y parvient à l'aide d'un PNP en col-

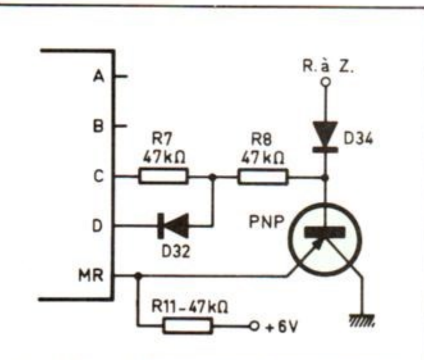


Fig. 32. – Le compteur des secondes doit se remettre de lui-même à zéro quand il atteint 60, et doit aussi admettre une remise externe à zéro.

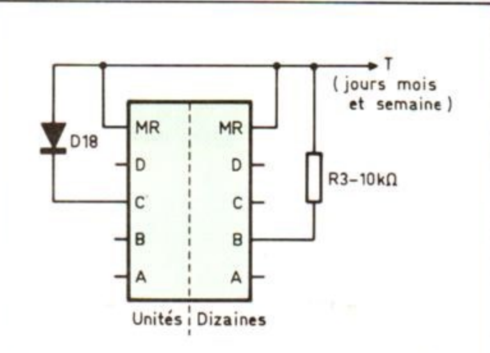


Fig. 33. – Compteur des heures, avec retour forcé à zéro à partir de la position 24.

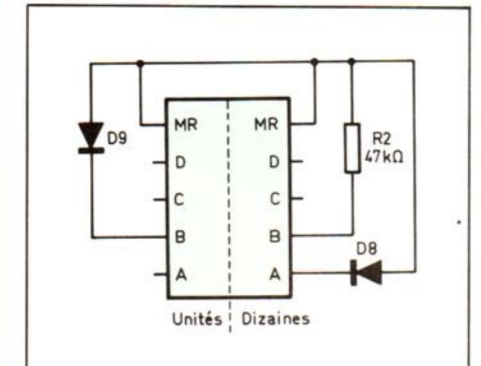


Fig. 34. – Le compteur des jours du mois se remet à zéro quand il tend à dépasser 31.

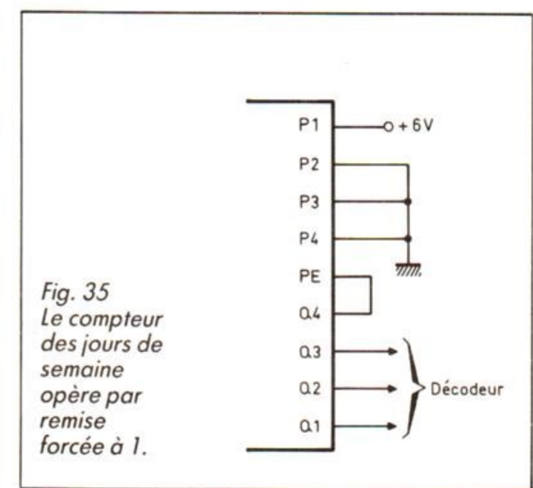


Fig. 35 Le compteur des jours de semaine opère par remise forcée à 1.

lecteur commun. La nomenclature des composants est identique à celle du schéma général de la figure 29.

Pour la remise à zéro du compteur des heures, figure 33, on décode la position 24 par D_{18} et R_3. Une telle fonction logique est nettement plus facile à câbler qu'une porte C.MOS. Bien entendu, c'est aussi beaucoup moins rapide, mais quand on traite 1 bit à l'heure...

L'impulsion qu'on obtient sur les deux MR de la double décade sert accessoirement pour incrémenter, en parallèle, les deux compteurs de jours. L'un avance sur front descendant, l'autre sur front montant, mais avec une impulsion très courte, cela revient au même, et aucun problème pratique de fonctionnement ne se présente, pourvu qu'on ne donne pas une valeur trop forte à R_3. Si on préfère une solution plus conventionnelle, on utilisera la sortie B des dizaines d'heures pour attaquer le compteur des jours de mois directement, et celui des jours de semaine après un inverseur.

Pour les jours du mois, figure 34, on décode la position 32 par un ET à trois entrées, composé de deux diodes et d'une résistance. On obtient ainsi une remise à zéro, et non pas une remise à 1, comme ce serait souhaitable pour le comptage des jours du mois.

Le décodage de la position 32 ne sert donc qu'à accélérer la remise à l'heure par multivibrateur, et n'évite pas le problème de fin de mois (nombre inégal de jours). Pendant la première minute de chaque mois, la date affichée sera donc fausse, car la correction ne peut se faire qu'à la suite du deuxième message. Cette inélégance peut être évitée lors d'une commande par microprocesseur, car on peut alors programmer un calendrier d'au moins 100 ans. Le lecteur intéressé trouvera quelques indications à ce sujet dans un article traitant du code heure-date de France Inter et paru dans *Electronique Applications*, n° 23, p. 49 à 54.

Dans le cas du compteur des jours de semaine, une remise à 1 est facile réaliser par l'utilisation d'une décade à prépositionnement, CD 4510. La figure 35 montre qu'il suffit de programmer les entrées de positionnement (P_1 à P_4) sur le nombre 1, et de valider ce positionnement, par PE, quand le compteur tend à prendre la position 8 (Q_4 = « 1 »).

Registre et comparateur

Les trois doubles registres de 4 bits, CD 4015, apparaissent en bas de la figure 29. Leurs divers éléments sont directement mis en série.

Le comparateur utilise 22 des 24 portes OU exclusif qui sont contenues dans six CD 4030. L'une des deux portes excédentaires reste inutilisée, l'autre sert d'inverseur dans le multivibrateur qu'on repère facilement, sur le schéma, par ses composants passifs, C_1, R_9, R_{10}.

Ce multivibrateur se trouve commandé par la sortie Q_2 d'un CD 4024, lequel matérialise le compteur 2 bits de la figure 28. Le circuit qui précède les entrées MR et CP n'en diffère que par une cellule de retard qui force MR à zéro au moment de la mise sous tension. Du fait de la porte qui la précède, l'entrée MR ne peut quitter le niveau « 1 » que quand C_2 s'est suffisamment chargé, *via* R_{13} et D_{35}. Ce délai est suffisant pour que soient terminées les convulsions de mise en route dont l'entrée CP peut être le siège.

Les 22 OU exclusifs du comparateur sont suivis par un OU à 22 entrées et dont la sortie fournit le résultat de la comparaison. Pour d'évidentes raisons de facilité de câblage, cette porte a été réalisée par 22 diodes, ayant R_6 comme résistance commune de charge.

(à suivre)
H. SCHREIBER

MAXICRAFT

miniperceuse secteur et commande au pied

Maxicraft commercialise depuis pas mal de temps déjà ses mini-perceuses, plus connues peut-être sous la marque « Les Applications rationnelles » : vous savez, les petites perceuses bleues qui ont fait le bonheur de quantité d'électroniciens et de modélistes !

Les techniques ont évolué, les besoins aussi, ce qui a incité le constructeur français à proposer un modèle alimenté directement sur le secteur, plus facile à transporter qu'une version à transformateur. Bien sûr, cette mini-perceuse ne vise pas à remplacer les modèles à percussion multi-usages, elle se prête davantage à l'exécution de travaux minutieux tels ceux de l'électronique, de la petite mécanique, de la prothèse, sans oublier, bien sûr, le maquettisme sous toutes ses formes, qu'il soit industriel ou non.

Le corps de la perceuse est moulé dans une matière plastique spéciale qui lui a permis d'obtenir le label de double isolation, une caractéristique d'autant plus difficile à tenir que la taille est réduite. Le moteur est monté sur roulements à billes, il est ventilé par turbine. La broche peut recevoir les jeux de pinces et le mandrin de la marque ; ils permettent d'installer un outil d'un diamètre maximal de 3,5 mm. La puissance est de 60 W, une puissance suffisante pour de petits travaux ; la perceuse tourne à 18 000 t/mn à vide et 9 000 t/mn en charge ; le moteur, alimenté en courant continu, bénéficie de deux vitesses, l'une avec alimentation simple alternance, l'autre en double alternance. Il a été soigneusement antiparasité. La perceuse s'associe à toute la gamme des supports et outils proposés par Maxicraft.

Bien sûr, nous l'avons essayée. Elle s'équilibre bien dans la main ; sa puissance nous a suffi pour les travaux classiques de l'électronique, y compris le perçage de tôle d'aluminium. Attention, il ne faut tout de même pas forcer au point de bloquer le moteur ! La forme de la partie avant permet de tenir la perceuse très près du mandrin et de travailler avec précision ; attention toutefois à ne pas placer le doigt sur le verrou d'immobilisation de la broche, ça fait du bruit et ce n'est pas bon pour la mécanique. Ça arrive, mais pas souvent !

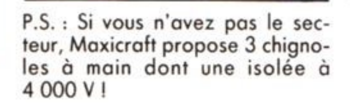
Second volet, attendu depuis pas mal d'années il est vrai : c'est le variateur de vitesse à commande au pied 40650. Le démarrage au pied d'une mini-perceuse est, à notre avis, d'une importance capitale pour la plupart des travaux minutieux, notamment pour le perçage de circuits imprimés. En effet, traditionnellement, la perceuse tourne à sa vitesse maxi avec un foret qui n'est pas toujours très bien centré et dont l'extrémité décrit un cercle autour du point visé. Lorsque vous avancez, la perceuse en rotation, le foret dérape sur la surface à percer et l'égratigne. Sympa ! La solution, c'est le démarrage au pied. Nous utilisons ce mode de travail depuis longtemps déjà et avec succès. Là, on peut plaquer la pointe du foret contre la surface à percer et démarrer une fois la pression appliquée : les deux mains sont libres, le pied est utilisé pour le départ.

Le variateur proposé par Maxicraft se branche sur le secteur. Sa sortie peut commander directement la perçeuse secteur ou encore le primaire d'un transformateur au secondaire duquel on aura raccordé une perceuse 12 V. La pédale est en matière plastique moulée. Le variateur de vitesse utilise non un potentiomètre à variation continue mais une résistance variable à sept positions, d'une définition suffisante pour la plupart des travaux. Un ressort assez puissant contrarie l'action du pied et évite un démarrage accidentel. La technique utilisée est celle du variateur à triac. On utilise ici un BTA 08600B, sans radiateur, permettant de commander une puissance de plus de 100 W. Un fusible interne de 2 A assure sa sécurité.

Ce variateur, nous l'avons testé sur la perceuse secteur. Attention à ne laisser tomber ni de fil nu ni d'eau à l'intérieur de la pédale. A part cette restriction, cette commande est très pratique ; la souplesse d'accélération convient parfaitement aux travaux habituels. Quant au ressort, sa force est tout à fait adaptée ; nous n'avons pas constaté, après plusieurs mois d'utilisation, de démarrage accidentel, ce qui nous était arrivé avec une pédale personnelle nettement plus douce. A essayer d'urgence.

Un truc pour percer avec précision : coller du papier ou un adhésif assez épais à l'endroit que vous voulez percer ; le foret s'y centrera et on évitera le dérapage.

E. L.



P.S. : Si vous n'avez pas le secteur, Maxicraft propose 3 chignoles à main dont une isolée à 4 000 V !



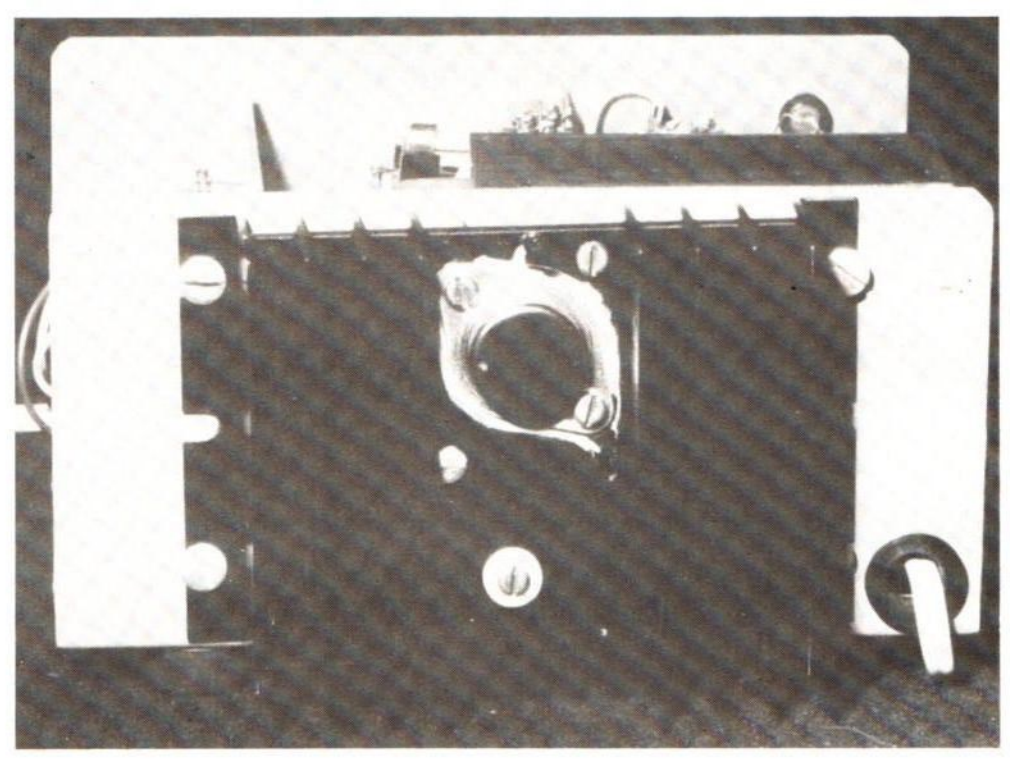
ALIMENTATION CHARGEUR pour magnétoscope et caméra

DES APPAREILS UN PEU GOURMANDS

L'auteur, étant l'heureux possesseur d'un magnétoscope portatif (un VK 36 P pour être précis) et d'une caméra couleur (type CSS O2 T), a vite constaté que le tout consommait un courant notable : 0,8 A pour l'enregistreur, et 1,2 A pour la caméra (0,3 A en position « stand by »). Autrement dit, avec un seul accumulateur cadmium-nickel de 2 Ah, on peut difficilement dépasser la demi-heure d'autonomie.

Il existe des alimentations secteur prévues pour le magnétoscope, mais elles ne sont pas faites pour alimenter aussi la caméra. D'où l'idée d'en réaliser une, qui pourrait aussi être utilisée comme chargeur pour les batteries cadmium-nickel.

Les problèmes que l'auteur a rencontrés lors de la conception et de la fabrication de cette alimentation pouvant être ceux de plusieurs lecteurs, il nous a semblé intéressant de décrire ici l'instrument.



Appareil sans le couvercle, vu de l'arrière (on voit le LM 350 K sur le radiateur).

LE « CAHIER DES CHARGES » DE L'ENSEMBLE

Donc, l'appareil à réaliser doit alimenter, sous 12 V stabilisés, le magnétoscope et la caméra. Faut-il en conclure que cette alimentation doit pouvoir donner 2 A ? Un premier essai, fait avec une grosse « régulée » de laboratoire, avec son limiteur d'intensité réglé sur 2,8 A, provoqua... une « mise en grève » obstinée du magnétoscope, lors des essais de commutation de ce dernier (arrêt-marche, pause, rembobinage).

L'intensité consommée par le VK 36 P avait pourtant été mesurée, et s'était révélée tout à fait conforme à la notice : 0,5 A en « stand-by », 0,58 A en bobinage rapide, 0,67 A en lecture et 0,74 A en enregistrement.

L'intensité consommée par la caméra avait, elle aussi, été mesurée, et trouvée conforme à la notice. Alors, fallait-il en conclure que 0,8 + 1,2 était supérieur à 2,8 (ce qui heurtait les notions d'arithmétique normales) ou qu'il y avait autre chose ?

Cette deuxième hypothèse était évidemment la bonne : lors des commutations, commandées par des relais .. un peu bruyants (c'est le seul reproche que l'auteur puisse faire au VK 36 P), il y avait des « surconsommations », autrement dit des pointes d'intensité.

Une mesure approximative à l'oscilloscope montra que ces pointes pouvaient attendre environ 2,5 A pour le magnétoscope. En y ajoutant les 1,2 A de la caméra, notre alimentation devait donc pouvoir débiter un courant crête allant à 3,7 A, ce qui change nettement les données du problème, surtout avec des surintensités relativement longues : un condensateur de 0,1 F (oui, un dixième de *farad*, ou 100 000 µF) en parallèle sur la sortie ne suffisait pas à les fournir.

D'autre part, il ne faut pas oublier que cette alimentation doit être connectée à un magnétoscope et à une caméra, appareils coûteux s'il en est. Il ne faut donc, en aucun cas, que ces appareils puissent être mis en danger, par exemple par une défaillance (court-circuit) du circuit régulateur.

Cela dit, que doit faire une telle alimentation, en plus de la fourniture de courant continu à la caméra et au magnétoscope ? Elle doit, si c'est possible, être utilisée en chargeur d'accumulateur à intensité constante pour une batterie cadmium-nickel en régime de « charge rapide », c'est-à-dire avec un courant de charge atteignant 1,2 A.

A ce régime, il est très important de ne pas surcharger l'accumulateur, sinon on risque de la détériorer gravement. Donc, il faut que le système soit apte à déceler la « fin de charge ». La solution qui nous a semblé la meilleure consiste à détecter une faible augmentation de température de la batterie (moins de 10°C), et de l'utiliser pour couper automatiquement la charge.

Enfin, il pouvait être utile de disposer d'une « charge d'en-

tretien », à courant constant elle aussi, réglable de 0,08 à 0,2 A.
Une condition supplémentaire est apparue : ne pas faire trop gros ni trop lourd. Le résultat a été un ensemble de 95 × 145 × 160 mm (y compris les « pieds de chat », les boutons et le radiateur) d'une masse de 2,5 kg.

UN PREMIER POINT : QUEL TRANSFORMATEUR CHOISIR ?

C'est souvent par là qu'on commence quand on a en tête des idées de faible encombrement, de poids réduit (et, si possible, de prix pas trop élevé).
Normalement, on doit pouvoir se satisfaire d'un modèle de 65 VA. Le paquet de tôles qui le constitue a déjà 35 mm d'épaisseur, avec des tôles de 85 × 75 mm. C'est lui qui va constituer plus de 85 % du poids total.
Un modèle avec un secondaire de 2 × 15 V s'est avéré suffisant (tout juste, comme nous le verrons après). Heureusement, la tension « nominale » de 15 V est nettement dépassée : notre modèle, alimenté par un secteur de 232 V, donnait 17,2 V à vide par secondaire.
Seconde préoccupation : le condensateur de filtrage. Là, ce sont surtout des considérations d'encombrement qui guident. Ayant un peu fouillé chez différents revendeurs, nous avons trouvé un modèle d'un diamètre de 35 mm, de 60 mm de longueur, tension maximale 68 V, pour une capacité de 4 700 μF. Eh oui ! Il est aussi absurde de dire 4 700 μF que de parler d'un film de 16 000 μm. L'auteur aimerait bien écrire : 4,7 mF (*milli*farads), mais cette unité est « interdite », à cause de l'horrible pagaille qui existe encore dans la notation des unités de capacité.
Fort heureusement, les valeurs de capacité des condensateurs électrochimiques sont des « minima », et la valeur réelle est souvent bien plus forte. Là, nous avons eu de la chance : la valeur mesurée est de 8 000 μF. D'ailleurs, s'il avait été possible de trouver un modèle avec une tension maximale de 48 V seulement, nous aurions sûrement pu disposer d'une capacité plus forte dans le même volume.
Deux grosses diodes, des MR 751, permettent un redressement correct. Il convient donc d'essayer la partie « redressement-filtrage », avec le transformateur, les diodes et le condensateur, plus le « consommateur de courant constant » décrit dans *Le Haut-Parleur* n° ... de 198., pages...
Le but de cet essai est de relever, en fonction du courant I consommé sur la tension redressée filtrée, la tension moyenne V redressée, la tension crête/crête de ronflement Vr, ce qui permet de connaître la tension minimale Vm. Cette dernière est obtenue en retranchant de la valeur moyenne *la moitié* de la valeur crête/crête Vr d'alternatif résiduelle.
Les résultats sont les suivants :

I	0	1	2	3	4	A
V	23,3	20,7	19,4	18,1	16,7	V moyens
Vr	0	1	1,8	2,5	3,2	V cr/cr
Vm	23,3	20,2	18,8	16,9	15,1	V minimum

On voit que, au voisinage de 4 A, on va être « très juste » en tension minimale. En effet, nous avions prévu, dès le départ, un régulateur de tension excellent, le LM 350 « K STEEL ». Il est prévu pour 3 A permanents max, mais admet bien 4 A de crête.
Seulement, quand on examine ses courbes, on voit qu'il demande, à 4 A, une chute de tension (différence entre la tension non régulée et la tension régulée) de l'ordre de 3 V. Or, nous voulons 12,4 V (nous verrons plus loin pourquoi). De 15,1 V (valeur minimale de crête à 4 A) à 12,4 V, il n'y a que 2,7 V : le régulateur va refuser de fonctionner.

FAISONS PASSER LES « CRETES » D'INTENSITE AILLEURS !

Or, en fonctionnement normal, on ne consomme que 2 A, la tension minimale est de 18,5 V, et le circuit régulateur ne demande qu'une chute de tension de 2 V ; dans ces conditions, nous sommes très au large. Tous les ennuis viennent donc de ces « surintensités ».
L'auteur de ces lignes eut alors une idée « géniale » (si on ne fait pas sa « pub » soi-même, personne ne la fait !) : faire passer les surintensités ailleurs que dans le régulateur, dans un « bypass », qui serait un simple transistor (un P-N-P pour des raisons de polarité de commande).
En effet, un bon transistor P-N-P se laisse traverser par 4 A sous une tension collecteur-émetteur bien inférieure au volt. Même un modèle « Darlington », comme le TIP 127, ne demande que 1,2 V entre collecteur et émetteur pour laisser passer 4 A. Donc, plaçons le transistor de puissance « bypass » en parallèle avec le circuit régulateur. On ne demandera à ce transistor de conduire que dans les cas exceptionnels, quand l'intensité devient trop élevée.
Certains demanderont alors : « Si ce transistor peut ainsi débiter 4 A sous une faible chute de tension, pourquoi ne pas l'utiliser pour en faire le ballast d'une alimentation régulée à composants discrets, et se passer du régulateur intégré ? » C'était tentant, mais la qualité de régulation du LM 350 est excellente. Il aurait fallu une alimentation stabilisée en composants discrets particulièrement soignée pour faire aussi bien.
Comment allons-nous commander le transistor de puissance, pour qu'il vienne en aide au LM 350 surchargé lors des pointes d'intensité ? Tout simplement en mettant à profit l'inévitable baisse de tension qui se produira en sortie quand on surchargera le pauvre LM 350.

LE SCHEMA-BLOC DE NOTRE ENSEMBLE

Il est indiqué sur la figure 1. Nous avons déjà vu la partie transformateur + redressement + condensateur, et nous n'y reviendrons pas. Le circuit régulateur LM 350 est commandé par un diviseur de tension, et le transistor « bypass » est en parallèle avec lui.
Le circuit « commande de T » détecte une baisse anormale de la tension de sortie (en dessous de 11,7 V) pour commander en conséquence le courant base de T.
Le circuit « sécurité », en sortie, est prévu pour consommer une intensité qui monte très vite si la tension de sortie dépasse 13,2 V (pour protéger le magnétoscope et la caméra, en cas de court-circuit du régulateur, du transistor « bypass », ou de défaillance du circuit qui commande ce dernier).
Le circuit « CH 1 » fournit une intensité constante, ajustable de 0,4 à 1,2 A, pour la charge rapide. Il est commandé par le circuit « STOP », recevant deux sondes de température,

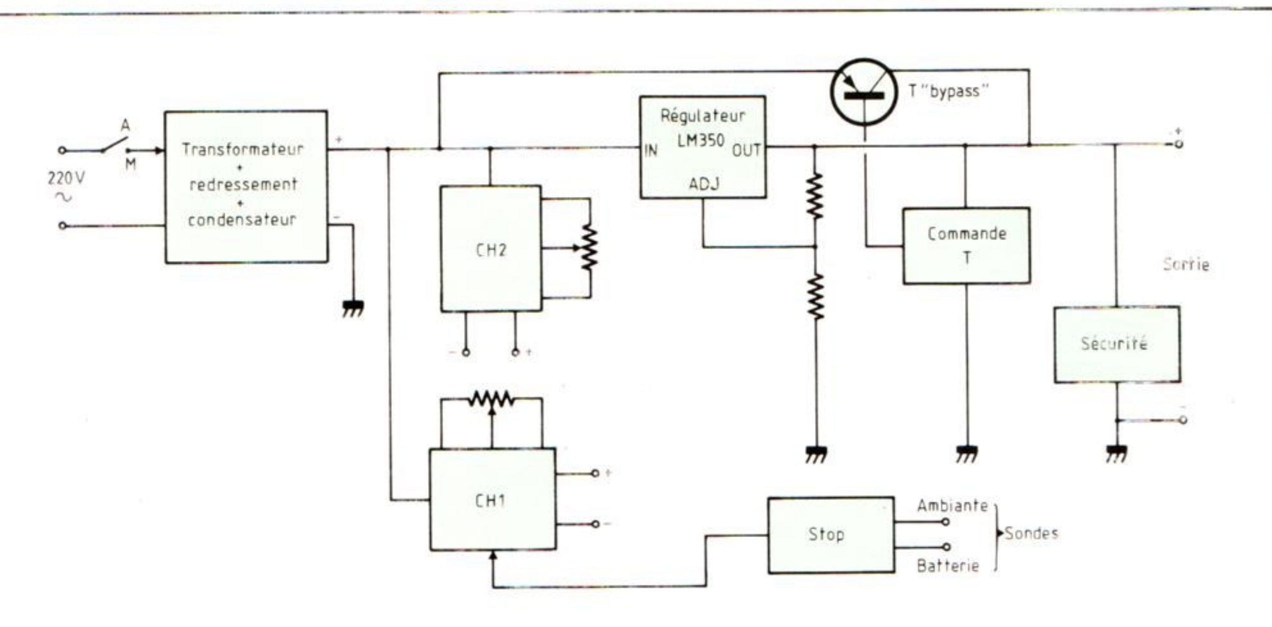


Fig. 1. – Schéma-bloc de l'ensemble alimentation-chargeur. Le transistor «bypass» laisse passer les surintensités. En temps normal, c'est le régulateur qui donne la tension stabilisée pour la caméra et le magnétoscope. La « sécurité » court-circuite la sortie si la tension monte au-delà de 13 V (défaillance du régulateur par exemple). Le système « CH 2 » fournit une « charge d'entretien » pour les batteries, le « CH 1 » donne une charge rapide, arrêtée par le montage « Stop » lorsque les sondes thermiques décèlent une élévation de température de 5 °C de la batterie en fin de charge.

pour arrêter la charge quand l'échauffement de la batterie a été détecté.

Le circuit « CH 2 » fournit une intensité constante, ajustable de 0,08 à 0,2 A, pour une « charge d'entretien » d'une batterie. Ce second circuit n'est pas commandé.

Nous allons donner quelques détails sur ces différents circuits, avant de décrire l'ensemble.

LA DETECTION DE FIN DE CHARGE

Quand on recharge un accumulateur cadmium-nickel, on oxyde l'électrode en nickel, et l'on réduit celle en cadmium. Tant que l'énergie électrique fournie est ainsi transformée en énergie chimique, il n'y a pas de dégagement de chaleur.

Une fois la charge terminée, le courant qui passe commence à électrolyser l'eau contenue dans l'élément. Si l'intensité est inférieure à C/15 (ce qui signifie qu'elle correspond à celle qui décharge l'élément complètement chargé en quinze heures, par exemple 0,1 A pour une batterie de 1,5 Ah), ou, de préférence, à C/20, l'hydrogène et l'oxygène dégagés se recombinent au fur et à mesure de leur production, redonnant de l'eau. On ne risque donc rien pour la batterie.

Mais, pour une intensité supérieure à C/10, et surtout à C/5, il n'y a qu'une partie des gaz qui se recombine. Le reste sort par la soupape de sécurité, l'élément perd de l'eau, donc sa capacité se réduit.

Dans tous les cas, une fois la charge terminée, la puissance envoyée se transforme en totalité (charge lente) ou partiellement (charge rapide) en chaleur.

Il faut donc charger :
– à une intensité faible, sans limitation de durée ;
– ou à une intensité forte, mais en arrêtant la charge dès qu'une faible élévation de température indique que le processus de charge est terminé et que celui d'électrolyse de l'eau commence.

Un problème qui intervient est celui du montage en série des éléments (il y en a dix en série pour une batterie de 12 V). Celui d'entre eux qui est déchargé le premier risque alors, si les autres sont encore bien chargés, d'être « contre-chargé » (passage de courant inverse) quand il arrive à fin de décharge. Or, une « contre-charge » est ce qu'il y a de plus nocif pour un élément.

Il y a deux moyens pour limiter le risque.

D'abord, un accumulateur cadmium-nickel se décharge spontanément, d'environ 1 % par jour à 20 °C, 2 % par jour à 30 °C. Il est donc indiqué de pratiquer une décharge partielle, stoppée dès la première baisse de tension, qui n'a pas pu amener à la décharge totale le plus faible des éléments, par exemple en utilisant le « déchargeur » décrit dans *le Haut-Parleur* n° 1744. Si, alors, on laisse la batterie longtemps dans cet état, les éléments qui sont encore chargés, se déchargeront spontanément, et l'on arrivera à un état où tous les éléments sont également déchargés.

C'est de là que vient la recommandation de stocker la batterie à l'état déchargé, et de ne pas recharger après une décharge partielle.

La deuxième méthode pour limiter les risques d'inégalité de charge entre les éléments est de faire suivre la charge rapide, si on le peut, d'une charge lente d'entretien, à C/20 par exemple (soit à 100 mA pour une 2 Ah, qui doit, en principe, mettre vingt

heures pour se décharger sous 0,1 A). On parachève ainsi la charge des éléments qui en ont besoin, sans endommager les autres.

LES SONDES THERMIQUES ?

C'est très facile à faire.
Un bon moyen de mesurer une température est d'utiliser une jonction P-N parcourue par un courant constant. La tension directe aux bornes de la jonction est :
– croissante en fonction de l'intensité, suivant une loi logarithmique (la tension augmente d'environ 60 mV quand l'intensité est multipliée par dix) ;
– décroissante en fonction de la température, d'environ – 2,2 mV/°C.
Comme jonction, il est bon d'utiliser celle qu'il y a entre la base et l'émetteur d'un transistor. Il est alors recommandé, pour des raisons dont l'explication est trop longue, de relier le collecteur du transistor à sa base.
On emploie donc un petit modèle en boîtier plastique TO 92, par exemple un BC 414 ou BC 237. Pour avoir un meilleur « contact thermique » avec la batterie ou avec l'air ambiant, on colle (avec de l'« Araldite ») le plat du boîtier au centre d'un petit carré de tôle d'aluminium, de 18 × 18 × 0,7 mm.
Nous utiliserons deux sondes, une pour connaître la température ambiante (on la pose à côté de la batterie en charge), l'autre pour la batterie (on la serre contre cette dernière avec un bracelet de caoutchouc, pressant sur la sonde par de la mousse de plastique, qui l'isole de l'ambiance).
Pour la commodité, ces sondes sont reliées, chacune par deux fils, à une fiche DIN, pour laquelle une embase sera prévue à l'avant de l'alimentation.

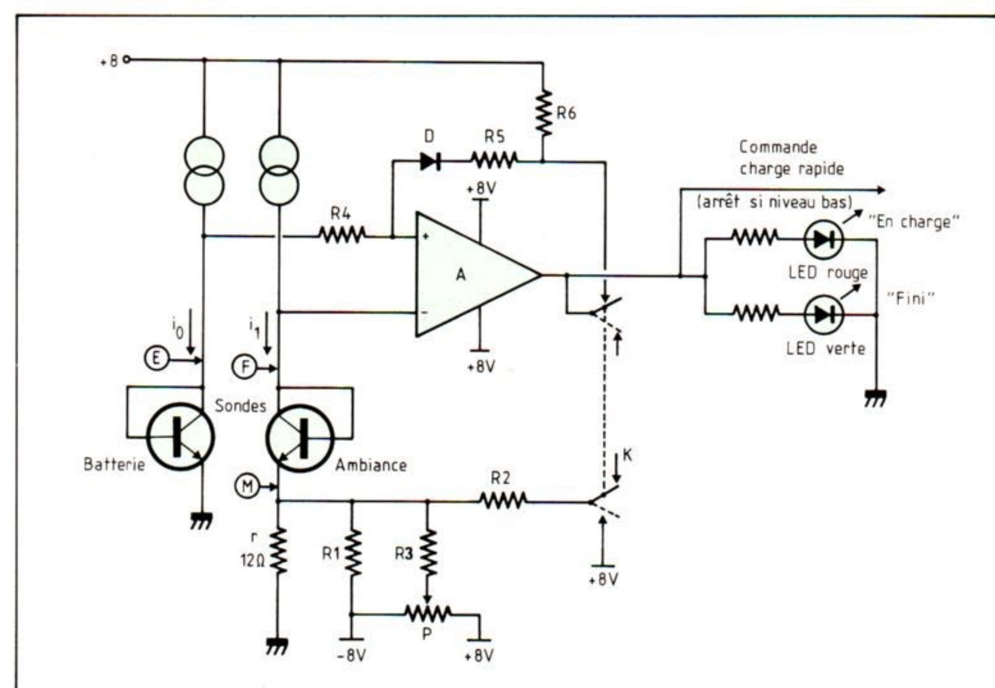


Fig. 2. – L'amplificateur opérationnel A compare les chutes de tension aux bornes des sondes thermiques (alimentées par des sources de courant constant). Après un « tarage » (K en position pointillée), qui rajoute 11 mV au point (M), donc au point (F), la charge commence, stoppée quand la température de la batterie augmente de 5 °C, faisant baisser de 11 mV la tension aux bornes de la sonde « batterie ».

DETECTION DE L'ECHAUFFEMENT

Il faudra envoyer dans les sondes des intensités constantes, ce qui se fait très facilement par deux transistors montés en sources de courant constant à base commune. Là, l'auteur a peut-être un peu « raffiné » le montage, les résultats auraient peut-être été presque aussi bons en alimentant les sondes depuis le + 12 V stabilisé à travers deux « résisteurs » (ce néologisme permet de distinguer l'élément technologique, résisteur, de sa propriété, la résistance, ce qui évite de parler de « la résistance d'une résistance »).
Pour la comparaison des tensions aux bornes des deux sondes, un moyen simple est d'employer un amplificateur opérationnel en « tout ou rien ».

Il nous faut encore deux choses : la possibilité de « tarage » au moment où l'on commence la charge (pour compenser l'inégalité des deux sondes, et tenir compte de la température initiale de la batterie), et un « basculement » lors de l'arrivée à fin de charge, pour éviter que la charge ne reprenne intempestivement si on abandonne le tout sans surveillance.
Finalement, le montage est réalisé à peu près comme le montre le schéma (un peu simplifié) de la figure 2.
Deux générateurs à courant constant, i_0 et i_1 (intensités proches de 0,53 mA, aussi voisines que possible l'une de l'autre), alimentent les sondes. La sonde « ambiance » arrive sur un résisteur de 12 Ω, r, dans lequel le courant i_1 produirait une chute de tension que l'on compense en faisant passer dans R_1, vers une tension négative de – 8 V, une intensité presque égale à i_1.
Quand le commutateur K est en position basse (traits pointillés), c'est-à-dire en position « tarage », le résisteur R_2, connecté à une tension de + 8 V, fait remonter le potentiel du point (M) de 11 mV (en raison de l'intensité, proche de 1 mA, qui, par le résisteur R_2, arrive dans r).
On règle alors le potentiel de (M), au moyen du potentiomètre de tarage P, pour que l'amplificateur opérationnel considère comme égaux les potentiels des points (E) et (F), ce qui se voit par l'extinction des deux LED (la verte et la rouge).
Dès qu'on relâche le commutateur K (la position « tarage » est « fugitive »), il revient dans la position « charge » (en trait plein). La coupure du courant passant dans R_2 fait alors baisser de 11 mV le potentiel du point (M), donc de celui du point (F), relié à l'entrée « – »

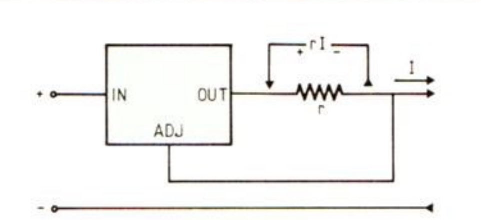


Fig. 3. – Un régulateur « monolithique ajustable » (type LM 317) peut servir pour réaliser une source à courant constant, maintenant la chute de tension rI constante et égale à 1,25 V. Mais il est difficile de rendre réglable l'intensité stabilisée par cette source.

de l'amplificateur opérationnel A. La sortie de ce dernier passe alors au niveau maximal haut, commandant l'« autorisation de charge » et l'allumage de la LED rouge « charge en cours ».

Quand la température de la batterie augmente de 5°C par rapport à la valeur qu'elle avait au moment du tarage, c'est-à-dire quand on doit considérer la charge comme finie, la tension aux bornes de la sonde « batterie » baisse de 11 mV (sensibilité – 2,2 mV/°C), ramenant le potentiel du point (E) à la valeur de celui du point (F).

La tension de sortie de l'amplificateur opérationnel baisse alors, ce qui, par la diode D, entraîne un effet cumulatif, qui « verrouille » la sortie au niveau bas, coupant la charge. La LED verte « charge finie » s'allume alors. La seconde section du commutateur K et les résisteurs R_5 et R_6 servent à inhiber le fontionnement de cet effet cumulatif pendant le tarage.

CHARGE COMMANDEE A COURANT CONSTANT

Le rectangle baptisé « CH 1 » sur le schéma-bloc de la figure 1 est destiné à fournir une intensité constante, ajustable de 0,4 à 1,2 A.

Pour y arriver, le mieux est d'utiliser un régulateur monolithique ajustable du type LM 317, qui se monte très facilement en source de courant constant, comme l'indique la figure 3. On sait que ce régulateur fonctionne en maintenant toujours une tension constante (de 1,25 V) entre sa broche « OUT » et sa broche « ADJ ».

Donc, dans le montage de la figure 3, il commande le courant I qui le traverse de telle sorte que rI = 1,25 V.

Mais, pour appliquer cette méthode au cas qui nous intéresse, il va falloir la modifier un peu. En effet, nous désirons un générateur d'intensité constante, mais ajustable de 0,4 à 1,2 A. Pour le réaliser selon le schéma de la figure 3, il faudrait un résisteur ajustable r, allant de 1,04 à 3,12 Ω. Et on ne trouve pas de résisteurs ajustables à faible résistance, capables en plus de dissiper jusqu'à 1,5 W.

On tourne donc la difficulté par le montage de la figure 4, qui présente, en plus, l'avantage de diminuer la chute de tension maximale dans r (et nous avons vu que nous en sommes souvent à « gratter » un demi-volt par-ci, un autre par-là).

Pour une intensité débitée I, la chute de tension dans r est égale à rI (elle sera donc de 0,4 à 1,2 V). On fait passer un petit courant (un peu plus de 2 mA) dans la LED rouge D par la résistance R_2 (n'oubliez pas que la sortie est au moins à + 12 V par rapport à la masse, puisqu'elle sera reliée au + d'une batterie à charger).

Cette LED est utilisée ici d'une façon tout à fait « non classique », puisque nous l'employons comme... diode Zener de 1,6 V. En effet, une telle LED maintient à ses bornes une tension proche de 1,6 V, variant assez peu avec l'intensité du courant qui la traverse.

Cette tension de 1,6 V est divisée en deux parties égales par le diviseur R_1 – P. Il y a donc 0,8 V aux bornes de P.

Suivant la position du curseur de P, nous trouverons donc, entre ce curseur et le haut de P, une tension u, réglable de 0 (curseur tout en haut) à 0,8 V (curseur tout en bas). Or, la tension e appliquée entre sortie « OUT » et broche « ADJ » du LM 317 est :

e = rI + u

On sait que le circuit LM 317 maintient cette tension constante et égale à 1,25 V, donc nous avons :

rI = 1,25 – u

Donc, quand u varie de zéro à 0,8 V, r I varie de 1,25 à 0,425 V, donc I est stabilisé par le circuit à une valeur constante, qui peut aller de 1,25 à 0,4 A environ.

Il reste à couper la charge quand la sortie de l'amplificateur opérationnel (qui compare les tensions aux bornes des sondes) passe au niveau bas. Nous le ferons très facilement, au moyen d'un transistor de puissance N-P-N en série avec le LM 317 (un TIP 41 fera très bien l'affaire). Le transistor de puissance est commandé par un P-N-P en « pseudo-Darlington », lui-même commandé par un N-P-N (oui, cela fait trois transistors, mais qu'importe, il est bon ne pas surcharger la sortie de l'amplificateur opérationnel).

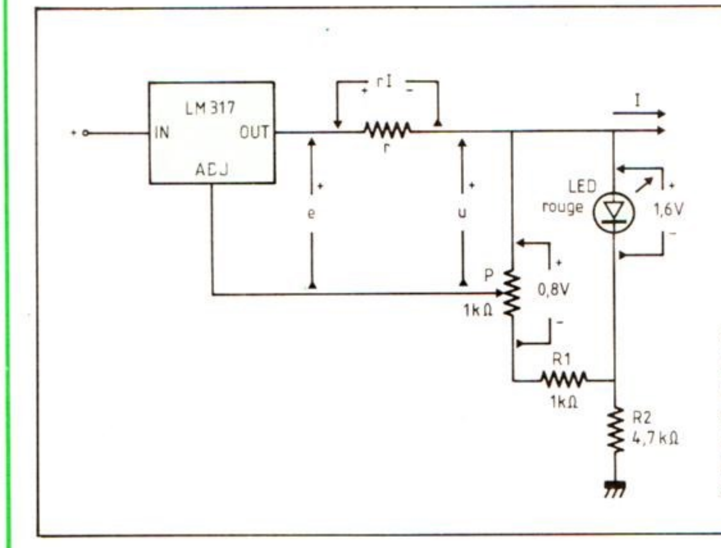


Fig. – 4. On rend réglable l'intensité stabilisée par le montage de la figure 3 en soustrayant une tension ajustable, u, de la chute rI. La LED sert ici de « diode Zener 1,6 V ».

ET POUR LE CIRCUIT A INTENSITE CONSTANTE CH 2 ?

Là, nous ne demandons que 240 mA maximum. Une solution simple est celle qu'indique le schéma de la figure 5. Nous retrouvons, comme pour « CH 1 », l'ensemble des transistors T_1 et T_2 en « pseudo-Darlington ». Il constitue ce que l'on appelle un « P-N-P composite », équivalent d'un P-N-P de puissance à très grand gain dont l'émetteur serait en (1), le collecteur en (2) et la base en (3).

Ce transistor composite est normalement saturé par le courant qui passe dans le résisteur R_2 vers la masse. Le courant I' qui passe dans T_1 détermine dans le résisteur r une chute de tension rI', dont une partie, prélevée par le potentiomètre P, est appliquée entre émetteur et base de T_3.

Dès que cette partie dépasse les 0,6 V nécessaires pour débloquer T_3, le courant collecteur de ce dernier, se soustrayant du courant qui va vers la masse à travers R_2, diminue le courant base de T_2 et limite, de ce fait, le courant collecteur de T_1.

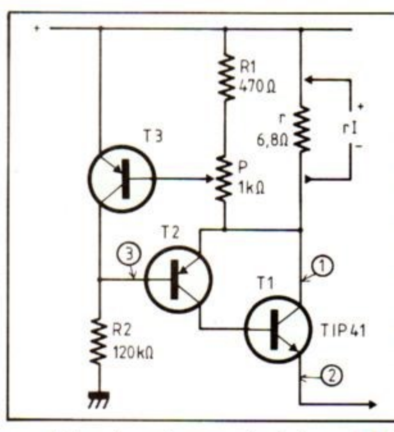


Fig. 5. – Schéma de la régulation en intensité pour la charge d'entretien (« CH 2 » sur la figure 1). Une fraction de la tension rI' débloque T_3, limitant le courant, quand la tension base-émetteur de T_3 atteint 0,6 V.

LE « CHEMIN DES SURINTENSITES »

Le transistor P-N-P « bypass » (T de la figure 1) doit entrer en action quand la tension de sortie baisse au-dessous de 11,7 V. On le commande très facilement par un montage symétrique à deux transistors, la base de l'un étant au potentiel constant + 8 V, celle de l'autre étant commandée par un diviseur de tension, branché sur la tension de sortie. Ainsi, quand cette dernière baisse suffisamment pour que l'un des deux transistors se bloque, l'autre commence à conduire, fournissant ainsi le courant base de T.

Comme on peut le voir à l'oscilloscope, quand on demande à l'alimentation une surintensité momentanée de 4 A, on obtient bien le courant voulu, mais la tension de sortie n'a plus du tout la belle stabilité qui la caractérise quand c'est le régulateur LM 350 qui la stabilise : on voit apparaître une composante de tension en dents de scie, d'une amplitude de 0,1 à 0,2 V, traduisant un accrochage du système de commande.

Il serait peut-être « esthétique » de supprimer cet accrochage, mais cela nécessiterait une complication supplémentaire des circuits ; alors, tant pis. Comme cela ne se produit que pendant les commutations, le magnétoscope et la caméra s'en accommodent fort bien.

LE SYSTEME DE SECURITE

Comme nous l'avons dit, tout système peut être sujet à des défaillances. Le risque est faible pour le régulateur LM 350, plus grand pour le système de commande du P-N-P dont nous venons de parler.

Comme il ne faut absolument pas que la tension de sortie puisse dépasser 13,6 V, nous avons prévu un système de sécurité très simple, dont le schéma est donné par la figure 6. Le P-N-P « Darlington », TIP 127, est normalement bloqué, mais, si le potentiel du point (A) monte au-delà de 13,2 V, celui du point (B) dépasse 12 V (il y a, entre l'émetteur et la base, deux chutes de tension Vbe, soit 1,2 V, dans un transistor Darlington).

La diode Zener Z devient alors conductrice, faisant passer du courant base dans le TIP 124, qui laisse alors passer une forte intensité entre son émetteur et son collecteur. Le tout se comporte comme une très grosse diode Zener de 13,2 V, n'absorbant aucun courant quand la tension de sortie est inférieure à 13 V, mais consommant un courant qui monte à 6 A dès que la tension de sortie dépasse 13,3 V.

Comme il ne faut pas non plus que le système de sécurité soit responsable de la mort du transformateur en cas d'avarie du régulateur, un fusible de 4 A à fusion retardée a été placé entre la sortie du redressement et la broche « IN » du LM 350.

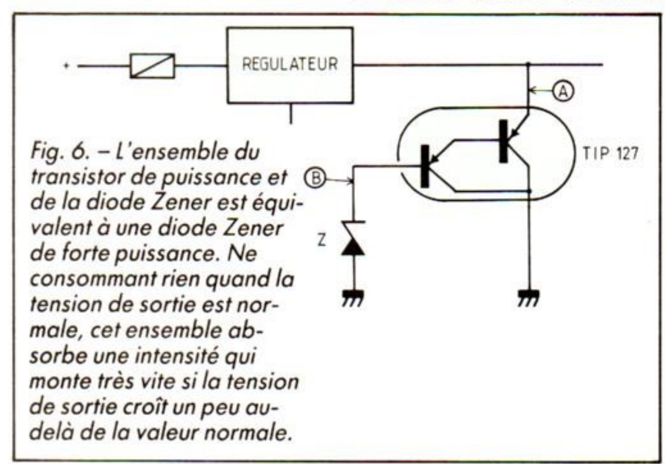


Fig. 6. – L'ensemble du transistor de puissance et de la diode Zener est équivalent à une diode Zener de forte puissance. Ne consommant rien quand la tension de sortie est normale, cet ensemble absorbe une intensité qui monte très vite si la tension de sortie croît un peu au-delà de la valeur normale.

IL NOUS FAUT QUELQUES AUTRES TENSIONS

Nous avons parlé d'un amplificateur opérationnel, que l'on devra alimenter entre – 8 et + 8 V. Il y aura donc, branchés sur le même transformateur, trois autres couples de diodes (pour que la consommation de courant principal n'influe pas sur le résidu d'alternatif des autres tensions auxiliaires).

L'un (D_6 et D_7) nous donne du – 20 V (un 10 µF de filtrage suffit) pour alimenter la LED verte « charge finie ». Les deux autres donnent du + 20 V et du – 20 V, filtrés par des condensateurs de 100 µF, qui alimentent, par des résisteurs de 820 Ω, des diodes Zener de 8 V. On obtient ainsi les + 8 V et – 8 V, qui sont utilisés en différents points du circuit imprimé et pour plusieurs potentiomètres.

En particulier, le + 8 V est utilisé comme référence pour le système de commande du P-N-P « bypass ».

(à suivre)

J.-P. ŒHMICHEN

BLOC NOTES

L'ECLAT DU BRUIT

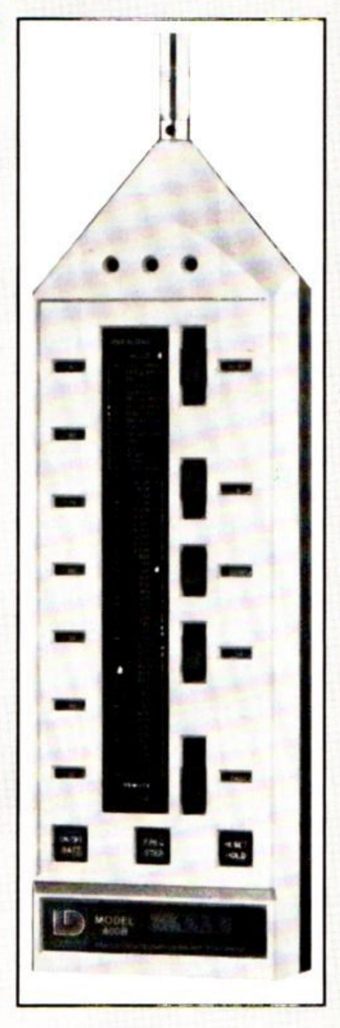
Les laboratoires Larson Davis introduisent le sonomètre de précision modèle 800, portable, robuste et modulaire.

Avec une gamme de mesure de – 10 à 140 dB, un double afficheur avec LED et LCD, un choix d'interfaces multiples, HP-IL, IEEE-488 et RS 232, le sonomètre 800 est assez complet.

Il mesure simultanément LEQ, Lmax, Lmin, Lpeak, SEL, suivant une période de détection lente, rapide ou d'impulsion. Périodes d'intégration jusqu'à 1 999 heures. Pondérations A, C ou absence de pondération.

L'option 25 permet d'élargir la panoplie des analyses acoustiques avec le calcul de dose, de dose projetée, RT 60, SISI, temps de retard, taux de distorsion harmonique, temps de montée et de descente, largeur et période d'impulsion, linéarité, période et fréquence. L'option 30, avec un jeu de 44 filtres octave et 44 filtres tiers d'octave de 1 Hz à 20 kHz, le transforme en un analyseur de spectre.

Un module enfichable d'analyse acoustique avec multiplexeur quatre microphones, générateur de signaux dont bruit blanc et rose, ainsi qu'un module d'analyse de vibration avec multiplexeur, trois accéléromètres, oscillateur, intégrateur, entrée tachymétrique, filtres passe-haut et passe-bas viennent accroître les possibilités du sonomètre 800.



Distributeur : Elexo, B.P. 24, Z.A. des Godets, 12, rue des Petits-Ruisseaux, 91371 Verrières-le-Buisson Cedex. Tél. : (1) 69.30.28.80.

DOMOTIQUE 89

Encouragés par le succès de Domotique 88, les organisateurs ont décidé de renouveler cette manifestation à Paris au cours de la dernière semaine de janvier 1989.

« Domotique 89 » sera ouvert non seulement au domaine résidentiel de la domotique, mais aussi au marché récent et aux nouvelles techniques des immeubles intelligents (secteur tertiaire). « Domotique 89 » s'adressera plus particulièrement aux installateurs et aux entreprises du bâtiment. Enfin, une journée sera réservée aux jeunes intéressés par les nouvelles techniques de l'habitat.

Renseignements : Domotique 89, 11, rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16. Tél. : (1) 45.05.71.69.

NOUVELLES DU JAPON

Les ventes de Betamax ne cessant de décliner, Sony va donc vendre des magnétoscopes de salon VHS. C'est Hitachi qui fabriquera les VHS Sony jusqu'à ce qu'une unité de production maison puisse prendre la relève. Sony n'abandonne pas le Betamax, qui représente encore 5 % des ventes dans le monde et compte nombre de fanatiques dans ses vingt millions de possesseurs. Le vidéo 8 mm continue évidemment et reste le cheval de bataille de la marque en matière de vidéo portable.

UNE CHANCE POUR LE 8 MM

La fin de la guerre des standards sur le front des magnétoscopes de salon ne nuit en rien au format vidéo 8 mm. Bien sûr, en passant au VHS, Sony reconnaît implicitement que le vidéo 8 mm ne sera jamais un standard pour les appareils de salon. Mais les VHS Sony présenteront un plus haut taux de compatibilité avec les caméscopes vidéo 8 mm. Tout le champ du portable reste ouvert au vidéo 8 mm : caméscope, mais aussi téléviseur à magnétoscope incorporé et le Walkman vidéo que l'on attend depuis un certain temps. La fin de la guerre des standards peut aussi amener d'autres fabricants de vidéo 8 mm qui ne vendent pas sous leur propre marque à le faire. C'est ainsi que Panasonic (fabricant pour Pentax, Minolta, etc.) pourra sortir des modèles de caméscopes vidéo 8 mm parallèlement à leurs appareils VHS et VHS-C. Le marché est dur, alors pourquoi ne pas profiter de tous ses segments !

UNE CHANCE POUR LE VHS

Le passage de Sony au VHS a évidemment été bien accueilli par JVC qui pense que Sony, grand expert en vidéo, ne peut qu'apporter une nouvelle dynamique au marché. Les VHS de Sony ne seront assurément pas comme les autres. On sait déjà qu'ils proposeront des facilités de copie avec les magnétoscopes Beta et vidéo 8 mm : télécommandes communes, départs simultanés, etc. Des problèmes de compatibilité, auparavant non résolus à cause de la concurrence des standards, vont ainsi trouver une solution. Mais l'on attend aussi de Sony des innovations tant technologiques qu'au niveau de l'utilisation sur les magnétoscopes VHS. Sony n'est pas un débutant en VHS, certains brevets sur le VHS lui appartiennent, et certaines pièces détachées stratégiques sont depuis longtemps fabriquées par Sony.

LA GUERRE EST FINIE

Sony adopte le VHS pour ses magnétoscopes de salon et met en sourdine son Betamax. La guerre des standards est terminée mais le marché avait tranché depuis longtemps. Rasséréné par cette nouvelle, JVC lance le S-VHS version européenne : il sera multistandard. Même les fabricants de visiophones se mettent d'accord pour qu'il n'y ait plus de guerre.

RETOUR DE POLITESSE

Alors même que Sony annonçait son passage au VHS, Matsushita-Panasonic décidait de vendre des lecteurs de disques vidéo LaserVision. Matsushita, allié à JVC, ne vendait jusqu'ici que des VHD et se préparait à sortir un lecteur CDV pour disques de 5, 8 et 12 pouces. Que ce même lecteur puisse également lire les disques LaserVision avec son analogique n'est technologiquement pas très compliqué et intéresse, au Japon, de nombreux acheteurs potentiels. En revanche, la commercialisation du LaserVision par Matsushita correspond à une grande poussée vers la tombe du VHD. Autre membre du clan VHD, Sharp convient lui aussi qu'il s'apprête à sortir un lecteur CDV acceptant les disques LaserVision...

LES S-VHS A L'EUROPEENNE

JVC nous a fait patienter jusqu'en janvier pour annoncer les spécifications européennes du S-VHS. Ces caractéristiques ont été entérinées par les autres fabricants de VHS. Les magnétoscopes S-VHS ne seront commercialisés en Europe qu'à la fin de l'année 1988, d'après JVC. Le S-VHS européen sera multistandard : les cassettes enregistrées indifféremment en Pal, Secam ou MAC pourront être lues sur des téléviseurs acceptant l'un ou l'autre des standards couleur. Les nouvelles spécifications du S-VHS permettront donc d'acheter ou de louer des cassettes enregistrées dans l'un des trois standards et de les lire sans problème. Un atout qui pourra profiter au développement rapide du S-VHS et des programmes enregistrés qui lui seront réservés. Les cassettes S-VHS seront disponibles en trois durées : SE-180 (3 h), SE-120 (2 h) et SE-C30 (30 mn pour les S-VHS-C). Les appareils auront deux vitesses de défilement : 2,34 cm/s (vitesse standard) et 1,17 cm/s (demi-vitesse permettant de multiplier par deux la durée des cassettes).

La définition horizontale du S-VHS atteindra 400 lignes. JVC n'a pas encore de prévisions en ce qui concerne les ventes de S-VHS en Europe, mais au Japon, le constructeur compte que le S-VHS représentera 67 % du marché des magnétoscopes de salon en 1992 (11 % en 1987). En 1995, la part du S-VHS atteindrait 85 % du marché japonais.

CANON PASSE AUSSI AU VHS

Décidément, tout le monde se diversifie. Canon qui vend près de 20 000 caméscopes vidéo 8 mm par mois, va commercialiser un caméscope S-VHS. Ce modèle supplémentaire, le Canon F1000S, est équipé d'un CCD à 360 000 pixels (NTSC), d'un zoom ×10, d'un obturateur électronique à vitesse variable (1/250, 1/500, 1/1 000 s) et d'une tête d'effacement flottante. Destiné à simplement compléter la gamme, ce caméscope S-VHS est fabriqué par Matsushita pour Canon.

SUR DEMANDE FRANÇAISE

Konica va vendre des caméscopes vidéo 8 mm sur la demande de son importateur français (C. Paillot, qui commercialise aussi des VHS-C de marque Akai). Le caméscope Konica sera fabriqué par Hitachi comme les modèles de Pentax, Yashica-Kyocera et Minolta. Les résultats des ventes en France détermineront la stratégie mondiale de Konica en matière de caméscopes.

LA PAIX

Dix-huit fabricants japonais se sont réunis avec l'aide des administrations concernées pour mettre au point le standard du vidéophone. Mieux, ce sont les belligérants d'antan, Sony/NTT et Mitsubishi/Matsushita/Nec, qui ont fait la proposition de standard. Ce standard japonais, attendu avant la fin du printemps, pourrait vite envahir le monde. Comme quoi, la paix des uns peut devenir la guerre pour les autres.

P. LABEY

LE MAGNETOPHONE NUMERIQUE D.A.T.



ONKYO DT 2001

Les magnétophones numériques seront l'une des principales nouveautés du prochain Salon international Son et Vidéo. Pour mieux vous les faire connaître et pour vous familiariser avec leurs performances nous avons choisi de vous présenter le modèle DT 2001 de Onkyo.

PRESENTATION

Le DT 2001 fait partie de la série « Intégra », une collection d'appareils de haut de gamme. Onkyo vise les sommets et, d'entrée, propose une machine dotée de tous les perfectionnements que l'on peut s'attendre à découvrir sur un magnétophone de ce type. Manifestement, Onkyo ne travaille pas pour la démocratisation du DAT, nous n'en sommes pas encore là et, comme les autres constructeurs, il propose un appareil très complet : le prix s'en ressentira, mais le confort d'utilisation en revanche en bénéficiera. Si, pour l'instant, les lecteurs de CD ont vu leurs prix devenir accessibles au grand public, nous en sommes encore loin pour le DAT.

Du grand luxe par conséquent pour ce produit : deux faces latérales en bois laqué – anodisation en noir pour la façade – boutons métalliques et grand afficheur fluorescent aux multiples fonctions. La minuscule cassette (surtout par rapport à l'appareil, encore plus imposant qu'un magnétoscope) se glisse dans un tiroir motorisé, à l'image de ceux des CD.

Le DT 2001 est un magnétophone audio, il bénéficie de la qualité numérique 16 bits, une qualité identique à celle du CD en lecture de cassette préenregistrée et théoriquement supérieure en enregistrement personnel grâce à une fréquence d'échantillonnage un peu plus élevée : 48 kHz au lieu de 44,1 kHz.

ENREGISTRER, MAIS QUOI ?

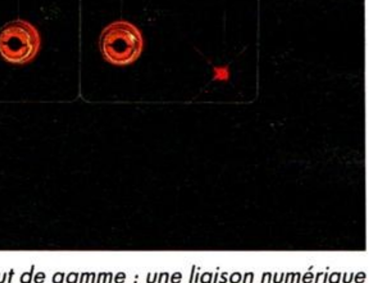
L'enregistrement direct d'un CD, en numérique, est interdit et les appareils proposés par les constructeurs ne peuvent le faire, à moins qu'ils n'aient été bricolés (à vos fers à souder...). L'enregistrement en numérique est autorisé mais uniquement aux fréquences de 48 ou 32 kHz, la première fréquence est celle des enregistrements en direct, effectués sur les DAT ; la seconde est la fréquence prévue pour les transmissions en radiodiffusion numérique.

Sur l'arrière de l'appareil, le constructeur a prévu deux entrées numériques, une optique et une filaire, par liaison coaxiale. La sélection numérique/analogique se fait depuis la façade, ce qui permet de raccorder deux sources à l'arrière. Traditionnellement, les entrées micro disparaissent des magnétophones et n'existent même pas sur la plupart des DAT. Comme Onkyo a pensé aux musiciens qui voulaient s'enregistrer eux-mêmes en numérique, il a eu la bonne idée d'installer deux entrées micro, dotées chacune d'une commande de niveau.

Bien sûr, la prise est reléguée à l'arrière mais elle est là. Nous verrons plus loin ses performances. Une excellente idée qu'a eue le constructeur : prévoir un mélange micro/ligne, les musiciens pourront travailler sur des bandes d'accompagnement. Sinon, nous avons les deux prises classiques, gauche et droite, elles sont associées à deux prises de sorties qui permettent le contrôle, non du signal lu sur la bande, mais de celui ayant traversé tous les éléments du traitement analogique/numérique/analogique.

Un peu comme si on avait un contrôle d'une bande parfaite, sans le moindre *drop out*...





Classique sur les DAT de haut de gamme : une liaison numérique où l'optique double le coaxial.

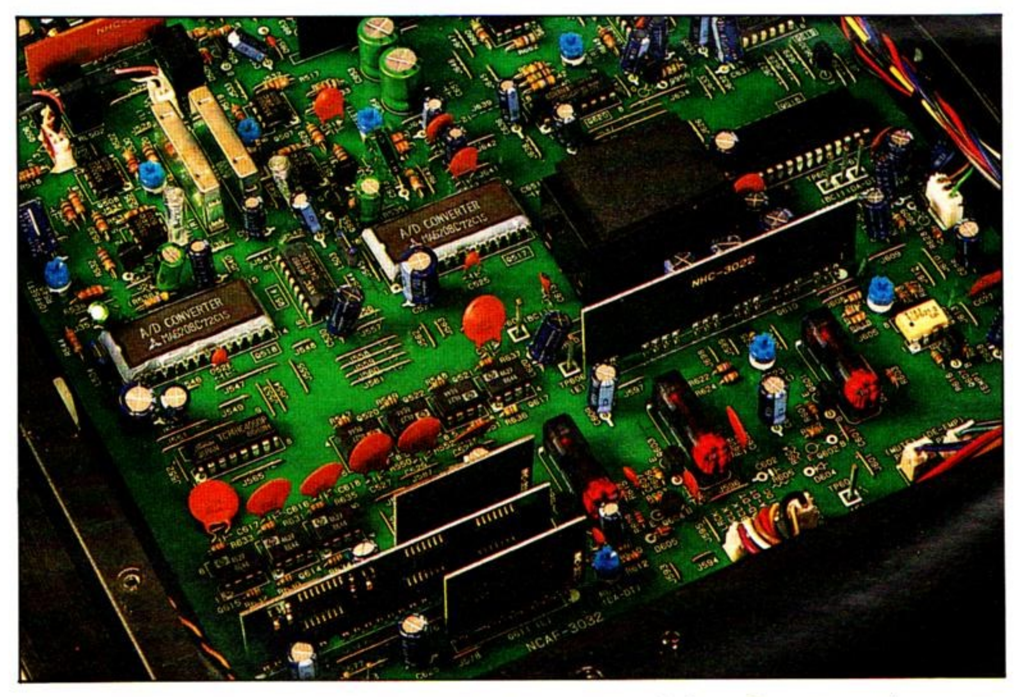
Un affichage très complet, numéro de programme, temps, indication de niveau à dynamique élevée.

Comme sur un magnétophone classique, le niveau d'enregistrement peut se régler par potentiomètres rotatifs, la commande est double, chaque canal dispose de son propre potentiomètre.
Le réglage de niveau s'effectue avec l'aide d'un double indicateur de niveau, sa dynamique est de 50 dB, avec une résolution plus élevée au voisinage du zéro. Attention, en numérique, il ne faut absolument pas allumer le voyant de surcharge.

COMMANDES DOUCES

Commandes classiques et nombreuses sur cet appareil. Bien sûr, elles sont douces et leur taille a été choisie en fonction de la fréquence de leur utilisation. Donc, une grosse touche pour la lecture, une plus petite pour l'arrêt, une autre encore plus petite pour la pause, minuscule enfin pour l'enregistrement qui est protégé ainsi.

Nous retrouvons ici certaines des fonctions qui ont fait le bonheur des amateurs de CD, comme la recherche du début de plage mais uniquement en lecture (pas en pause !), la programmation directe d'un numéro de plage ou sa recherche par pressions successives, le retour en début de plage, l'avance et le retour rapides, avec l'écoute à bas niveau, comme pour le CD. Onkyo va encore plus loin avec un compteur linéaire associé à un bouton de remise à zéro et une touche qui commande le rebobinage de la bande au zéro de ce compteur. Une fonction utile pour recommencer une prise de son.
Autre détection : celle de la bande vierge, on l'utilisera pour rechercher une plage vierge, sur une cassette, avant de débuter un nouvel enregistrement ; on détecte ici un signal numérique.
L'indication « BL » s'affiche éventuellement sur l'appareil, vous signifiant que vous n'avez plus à tendre l'oreille. Si vous avez enregistré sans signal AF, la zone enregistrée ne sera plus considérée comme un blanc. Une série de morceaux peuvent être programmés à partir du clavier numérique, une touche répétition joue un rôle bien connu sur les lecteurs de CD, pas de répétition A-B mais la lecture en boucle de la cassette.
L'enregistrement utilise le principe du codage du début de chaque plage, un codage que l'on peut modifier ultérieurement. Le DT 2001 permet également de programmer des étiquettes de saut : en début de plage, on enregistre une information donnant ordre au magnétophone de sauter tel morceau. Une façon d'éviter d'entendre des enregistrements ratés ou qui ne vous rappellent pas de bons souvenirs. Deux touches permettent d'effectuer une renumérotation de la cassette et de reprogrammer le code temporel inscrit sur la bande.



Le circuit analogique du DT 2001 : en bas et à droite, on voit la lueur des opto-coupleurs, notez également la technique de construction basée sur des modules CMS implantés sur la carte mère.

D.A.T.
ONKYO DT 2001

TECHNOLOGIE

Onkyo utilise la technique du couplage optique déjà adoptée dans les lecteurs de CD de la marque, une technologie reprise par d'autres constructeurs aujourd'hui, nous en avons de nombreux exemples. Cette fois, le constructeur cache bien ses opto-coupleurs, il faut, en effet, démonter le fond de l'appareil pour apercevoir leur lueur rougeoyante. La séparation des circuits numériques et analogiques est totale, le constructeur a poussé le détail jusqu'à installer deux transformateurs d'alimentation dûment ceinturés de cuivre.

L'exemplaire de démonstration qui nous a été confié pour nos essais était fermé par une plaque de plexiglas transparent, sur la droite est installé un circuit imprimé de grande taille mais pas tellement surchargé en composants. Les circuits intégrés sont soudés sous le circuit, c'est-à-dire côté cuivre. Ce sont des CI de fabrication Sony, spécialement conçus pour ce mode d'enregistrement. Un circuit intégré supplémentaire a été monté sur une plaquette enfichée sur quatre connecteurs, il n'existera sans doute pas dans les versions définitives.

Les circuits analogiques ont pris place de l'autre côté du châssis métallique qui sert de blindage, on trouve à cet emplacement des convertisseurs A/N proposés par Matsushita, des filtres hybrides indispensables pour éliminer les fréquences indésirables susceptibles de brouiller l'enregistrement. Une partie des circuits est réalisée sur de petits modules aux composants montés en surface.


Un tambour qui ressemble beaucoup à ceux utilisés en vidéo...

Cette technique de montage en surface se retrouve d'ailleurs pour la mécanique, un circuit imprimé câblé suivant cette technique est installé sous le châssis.

Ce dernier utilise la tête rotative bien connue en vidéo, mais avec un angle d'enroulement de bande limité mais permettant de faire avancer la bande à grande vitesse lors des opérations de repérage des plages où la bande doit être lue de façon à y repérer les messages de service qui y sont inscrits. Dans le système DAT, il n'y a pas d'autres têtes que les deux du tambour qui lisent alternativement une portion de bande. Une protection est assurée par un détecteur d'humidité qui éjecte la bande en présence de condensation. La mécanique est un des composants proposés par Sony, le châssis de tôle d'alliage d'aluminium est complété, comme pour les systèmes vidéo, par des pièces en métal, moulées sous pression. Très belle qualité de la mécanique, une petite merveille de miniaturisation issue de celle en usage dans le 8 mm vidéo.

Gageons que dans quelque temps les trois ou quatre cartes imprimées de grande taille seront remplacées par une seule... mais il ne faut pas s'attendre pour autant à ce que le prix baisse aussi rapidement que celui des lecteurs de CD, un magnétophone DAT est tout de même plus complexe...


Gros plan sur les circuits d'entrée avec des convertisseurs A/N DAT, des filtres hybrides et blindés.

MESURES

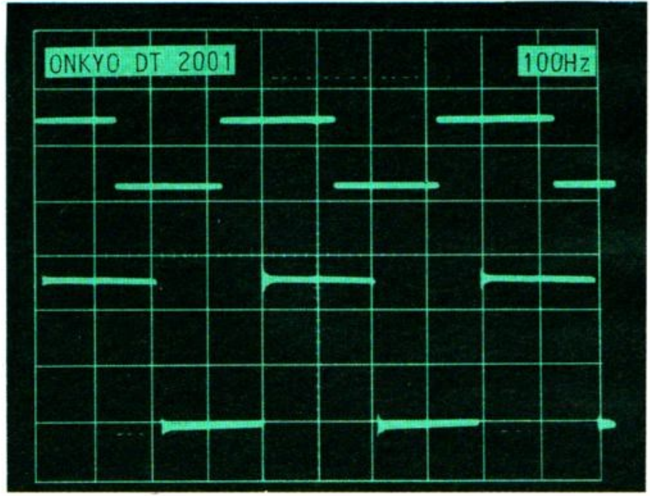
Des mesures pratiques pour commencer, avec un temps de rebobinage d'une cassette de 46 mn de 32 s ; pour une C 90, c'est plus long : 51 s. Ce rebobinage est environ deux fois plus rapide que celui des cassettes analogiques. Comme l'appareil sait rechercher les plages, nous avons mesuré le temps d'accès d'une plage à l'autre : nous avons mesuré environ 15 s pour aller de la plage 1 à la 2 et 35 pour passer de la 1 à la 10, c'est beaucoup plus long que le temps mis par un lecteur de CD. Une fois la cassette dans le tiroir, il faut un peu moins de 7 s pour que la lecture commence.

– La tension de sortie, pour un niveau d'enregistrement de 0 dB, est de + 9,5 dBu, soit une tension de 2,3 V, 20 dB au-dessus de la sensibilité normale d'entrée d'un amplificateur HiFi.

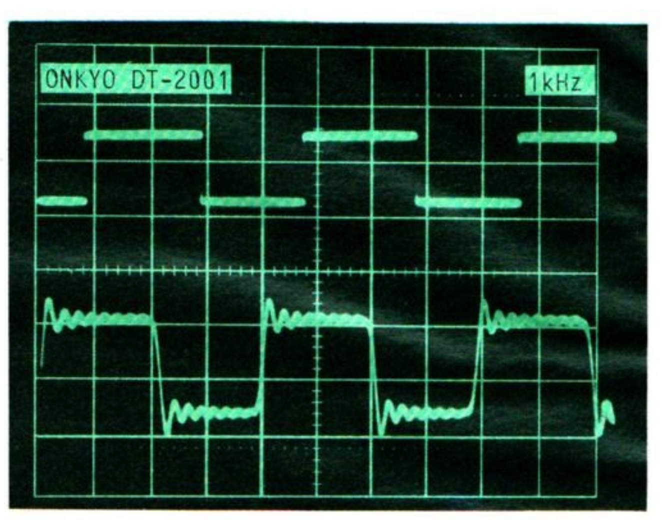
– L'impédance de sortie est de 200 Ω, une impédance qui permettra de longues et capacitives liaisons.

– Le bruit de fond, mesuré en sortie, est de – 87 dBu, avec pondération, et de – 85 dBu, sans pondération, cette mesure étant effectuée sur l'entrée ligne, la sensibilité de cette entrée est de 4 dBu, soit 488 mV. La tension de saturation de cette entrée est au-dessus de tout soupçon, on peut envoyer plus de 5 V sur

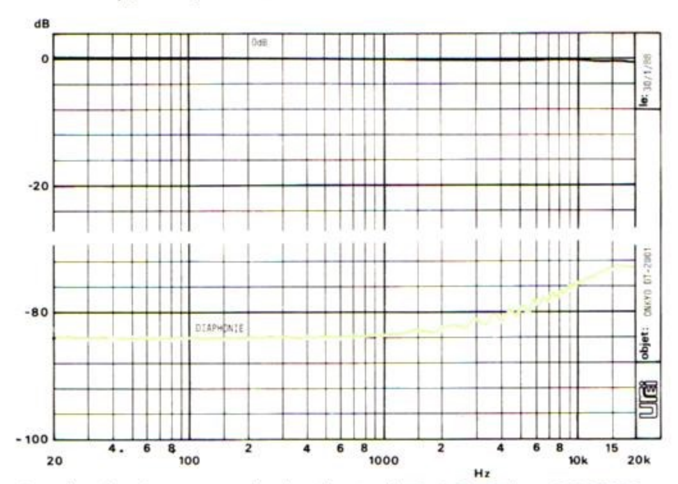
D.A.T. ONKYO DT 2001

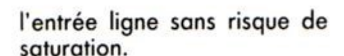


Réponse aux signaux carrés à 100 Hz du magnétophone numérique DAT Onkyo DT 2001. On notera ici le toit plat, nous sommes ici en monitoring d'enregistrement, on notera le décalage entre le signal d'entrée et celui de sortie. 1 division = (entrée) 1 V × 2 ms, (sortie) 2 V × 2 ms.

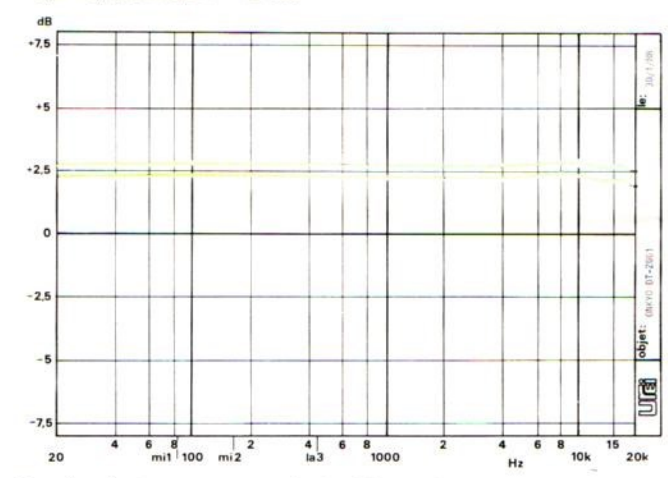


Réponse aux signaux carrés à 1 kHz. On voit ici les ondulations produites par la réponse impulsionnelle des filtres analogiques, les oscillations ont lieu à une fréquence ultra-sonore et ne seront donc pas perçues par l'oreille. 1 division = (entrée) 1 V × 0,2 ms, (sortie) 2 V × 2 ms.





Courbe de réponse et de diaphonie du D.A.T. Onkyo DT 2001.



Courbe de réponse avec échelle dilatée du DT 2001 en enregistrement/lecture.

l'entrée ligne sans risque de saturation.

– L'entrée micro bénéficie d'une sensibilité de – 60 dBu soit 0,775 mV, elle peut recevoir une tension de 170 mV avant saturation. L'impédance d'entrée est de 21 kΩ.

– Potentiomètres poussés à fond, le bruit de fond en sortie est de – 51 dBu, avec pondération, et de – 47 dBu sans pondération.

– Le bruit de fond ramené à l'entrée, une donnée qui permet de se rendre compte des véritables performances de l'appareil, est de – 120,5 dBu.

– La distorsion harmonique est pratiquement au niveau du bruit de fond, soit moins de 0,01 %, à 1 kHz comme à 10 kHz.

– La diaphonie à 10 kHz est de l'ordre de 80 dB, entrée non utilisée refermée sur 600 Ω. En laissant l'entrée ouverte, on perd une dizaine de dB.

– Le temps de montée est de 28 µs, le décalage temporel entre les voies est nul. Vous noterez, sur les signaux carrés, un décalage entre le signal d'entrée et celui de lecture, il est dû à la présence d'une mémoire tampon chargée « d'absorber » les erreurs de lecture.

– La réponse aux signaux carrés montre l'horizontalité des paliers, nous avons également ici la réponse impulsionnelle des filtres d'entrée et de sortie.

– Courbes de réponse en fréquence et diaphonie sont données graphiquement.

CONCLUSIONS

Un très beau produit que ce DT 2001. Des performances d'un très haut niveau, un repérage des plages très souple et utilisable en enregistrement comme en lecture. Nous avons aussi apprécié la présence d'entrées micro, des entrées qui avaient malheureusement tendance à disparaître des magnétophones à cassette. Un très bel objet sonore aussi.

E. LEMERY



La nouvelle cassette Track Mate ne se contente pas de nettoyer têtes et cabestan de votre magnétophone, grâce à son dispositif FDC elle démagnétise aussi la tête d'enregistrement lecture.
Le nettoyage des têtes et du cabestan est assuré par cinq brosses hygroscopiques, 350 fois plus absorbantes que les patins feutre ; elles ont, en outre, un effet antistatique important et sont lavables lorsqu'elles sont encrassées.
Le produit de nettoyage est contenu dans un humidificateur à débit contrôlé qui évite un excès de mouillage des fibres gyroscopiques.

Les produits Track Mate sont distribués en France par Bose. Bose France, 9, rue Armagis, 78100 Saint-Germain-en-Laye. Tél. : 30.61.04.61.

STAGES ANGLAIS + INFORMATIQUE

L'association A.S.L. propose des séjours anglais + informatique en Angleterre, à Bedford, du 3 au 23 juillet et du 31 juillet au 20 août. Ces séjours, réservés aux élèves de la 5e à la 1re, comportent trois heures de cours d'anglais par jour, le matin, en classes de huit élèves maximum, et deux heures par jour, l'après-midi, consacrées à la technique d'utilisation du micro-ordinateur, à l'apprentissage de la programmation en Basic ainsi qu'à son utilisation pour le traitement de texte (groupes de deux à trois élèves pour un micro-ordinateur).
L'hébergement est en famille soigneusement sélectionnée, en pension complète (un seul Français par famille). Le voyage est réalisé en groupe, par train ou avion, au départ de Paris et des principales villes de France.
Renseignements : A.S.L., 15, allée des Genêts, 33127 Martignas. Tél. : 56.21.40.96.

CABASSE GAGNE DES POINTS

Le choix des enceintes acoustiques est suffisamment complexe pour que les constructeurs, en étroite coopération avec les revendeurs, s'efforcent de le simplifier et surtout de garantir l'impartialité des conditions d'écoute.
Pour cette raison, Cabasse crée dans toute la France un réseau de « Points Ecoute ». Ces spécialistes offrent aux amateurs d'une authentique reproduction sonore les possibilités suivantes :
– Ecoute dans un auditorium spécialisé, dont les caractéristiques acoustiques ont fait l'objet de tests par le service Produit Cabasse et, si nécessaire, d'améliorations conseillées par son laboratoire.
– Ecoute des enceintes disposées à l'endroit optimal, déterminé, dans chaque auditorium, par une série d'essais également conduits par le service Produit de la marque.
– Présentation de nouveaux produits : réalisée sur invitation personnelle adressée par le « Point Ecoute ».
– Conseil et assistance :
- au moment de l'exploration et du choix : les vendeurs ont reçu du service Produit Cabasse, en constante relation avec le laboratoire, une formation complémentaire qui leur permet d'exposer les caractéristiques techniques originales de chaque modèle ;
- au moment de l'installation : un technicien-conseil du « Point Ecoute » assurera, en fonction de l'acoustique de la salle, l'implantation optimale des enceintes, qu'il s'agisse de systèmes classiques ou d'ensembles satellites-caisson de graves.

L'appartenance au réseau « Points Ecoute » Cabasse engage les spécialistes à proposer ce matériel uniquement dans cette relation de conseil impartial et de dialogue-vérité avec leurs clients.
Distributeur : Cabasse, 22, rue Louise-Michels, 92230 Gennevilliers.



CAMESCOPES



Depuis l'an dernier, une nouvelle série de caméscopes a vu le jour. En fait, cette catégorie de produits est en perpétuelle évolution et, pour l'année prochaine, il faut s'attendre encore à un renouvellement de gamme chez la plupart des constructeurs. Il y a moins d'un an (*H.P.* nº 1739), nous vous présentions une douzaine de caméscopes ; cette fois, nous vous en proposons un peu plus, mais, pour ne rien vous cacher, plusieurs d'entre eux sont identiques. On connaît le mécanisme de la sous-traitance : un constructeur étudie le produit, ce qui demande un gros investissement ; ensuite, l'appareil est vendu sous plusieurs marques. Nous retrouvons principalement ce mode de travail chez JVC dont le célèbre GR-C7 qui existe sous une bonne vingtaine de marques, si ce n'est plus. D'autres marques font davantage d'efforts et changent parfois plus qu'un simple détail de présentation.

COMMENT SE PRESENTE LA CUVEE 88 ?

Le VHS-C se « bagarre » toujours contre le 8 mm. Ces deux standards sont présents sur le marché. Un point important : le nombre de modèles, très limité pour le VHS-C, est nettement plus important en 8 mm. Vous hésitez peut-être entre 8 mm et VHS-C ?

Le magnétoscope de salon aujourd'hui, et de loin, le plus répandu est le VHS. La cassette VHS-C, plus petite que la VHS, peut être lue, grâce à un adaptateur, dans **certains** magnétoscopes VHS. Cette restriction vous étonne sans doute, car on parle beaucoup de la compatibilité du C et du standard : beaucoup de caméscopes VHS-C, pour ne pas dire la plupart d'entre eux, bénéficient de deux vitesses de défilement, ce qui n'est pas le cas de nombreux magnétoscopes de salon. Il faudra donc soit lire avec le caméscope, soit n'utiliser que la vitesse normale. Se méfier par conséquent de cette compatibilité.

Pour le 8 mm, comme on le sait, les appareils de salon sont encore très peu répandus, et le caméscope 8 mm devra obligatoirement être aussi lecteur.

Sony a tenté, avec sa Handycam de la première génération, de proposer un caméscope conçu uniquement pour l'enregistrement.

Il fallait alors un lecteur pour lire la cassette, ce qui posait quelques problèmes et explique la disparition de ce modèle de la gamme.

Cette technique vient d'être reprise par JVC avec deux ca-



méscopes simples, mais, comme JVC a choisi le VHS-C, il dispose d'un parc de magnétoscopes, et donc de lecteurs, très important.

Les acheteurs des GR-C9 et GR-C11 n'auront donc pas besoin d'acquérir de lecteur supplémentaire.

Une formule qui a donc plus de chances de réussir que le Handycam dont elle ne fait que reprendre l'idée initiale : un caméscope, aussi simple à utiliser qu'une caméra super 8 familiale.

A signaler également : tous les caméscopes 8 mm sont au standard, Pal ou NTSC. Pour lire une cassette 8 mm, il faut donc un téléviseur bi-standard ou un convertisseur Pal/Secam. De nombreux convertisseurs sont disponibles sur le marché et permettent l'opération sans perte de qualité.

Cette dernière existe certainement, mais elle n'est pas très visible. On connaît la qualité relative du magnétoscope comparée à celle d'une émission de télévision en direct, on peut donc négliger la perte de qualité due à la conversion du Pal en Secam, l'important étant de disposer d'une image d'origine de haute qualité, prise avec un bon éclairement. Autre différence importante entre le 8 mm vidéo et le VHS-C : le son.

En VHS, il est enregistré en analogique, avec une bande défilant à très basse vitesse, une condition d'utilisation peu favorable compte tenu des fluctuations de vitesse.

En 8 mm, on travaille en modulation de fréquence avec un taux de pleurage et de scintillement infime lorsque l'appareil ne bouge pas et qui augmente légèrement avec les mouvements, tout en restant dans des limites excellentes.

L'EQUIPEMENT PRIMAIRE DU CAMESCOPE

Nous allons voir ci-après un certain nombre d'éléments que vous rencontrerez sur les caméscopes. Inexistants avant l'apparition des standards miniatures, on les trouve aujourd'hui sur presque tous les caméscopes, du plus simple au plus complexe.

Objectif

C'est lui qui reçoit l'image. Sur les caméscopes les plus simples, le GR-C9 de JVC et ses homologues, sa distance focale est fixe, l'objectif sera un grand angulaire.

Sur les modèles moins économiques, on passe au zoom, objectif à focale variable permettant de jouer entre le téléobjectif et le grand angle ; le rapport varie entre 1 et 2,5 ou 3, cas des modèles de bas de gamme (relatif) et de 1 à 6 pour le haut de gamme. Il faut aller chez les vrais « pro » pour trouver mieux. Nous sommes loin des téléobjectifs des caméras que l'on rencontre sur les stades... L'ouverture de l'objectif n'est pas un critère très important. Une grande ouverture permet de gagner un peu de lumière (un gain limité) ; l'électronique et le capteur ont, en fait, plus d'importance.

En liaison avec l'objectif, son système de mise au point : sur un caméscope GR-C9, la mise au point fixe est associée à une position « gros plan » ; sur les autres, l'automatisme « auto-focus » s'est généralisé et est associé à une position manuelle.

Son avantage est indiscutable, mais son emploi demande

un certain discernement ; en mode automatique, le caméscope fait parfois une mise au point sur un point que l'opérateur ne désire pas. Une bonne formule, la meilleure, consiste à demander, lorsque c'est nécessaire, une mise au point automatique ; on repasse ensuite en position manuelle.

Beaucoup de constructeurs ont conçu leur caméscope pour cette utilisation précise, avec un bouton de mise au point instantanée. L'avantage de la mise au point automatique est de toujours faire tourner la bague dans le bon sens ! Et l'inconvénient : cette mise au point demande un moteur qui consomme de l'énergie, d'où une réduction de l'autonomie de fonctionnement. Vérifiez donc que l'auto-focus soit débrayable. Aussi bien pour l'économie que pour la qualité de l'image.

Intéressant : le choix de la zone sur laquelle s'effectue la mise au point. Ça existe notamment chez Metz et Blaupunkt. Tout le monde utilise aujourd'hui un système de mise au point optique à corrélation.
A remarquer, chez Hitachi, une mise au point manuelle à commande électrique ; le moteur de l'automatisme est déjà là, et on l'utilise, ce qui permet d'encastrer complètement l'objectif dans le corps du caméscope. Une perte à signaler, celle de la position macro. S'agissant de cette position, qui permet de faire de la prise de vue rapprochée, sachez qu'elle est toujours commandée par une rotation suivant la position « grand-angulaire ». Il faut donc se rapprocher très près de l'objet à filmer pour qu'il remplisse le viseur. Nous attendons toujours la position macro/télé ou zoom que l'on a en photo. Une question de prix, sans doute.





Ça balance !

Balance = balance du blanc. « Autrefois », les caméscopes disposaient de filtres que l'on interposait entre l'objectif et le tube de prise de vue. Aujourd'hui, tous les caméscopes possèdent une balance automatique de blanc, associée ou non à un réglage de température de couleur lorsque la température de couleur dépasse la plage de réglage de l'automatisme. Aucune manipulation n'est à effectuer ; le système analyse l'éclairement ambiant, à l'aide d'un capteur spécial muni de filtres adéquats.



Viseur

Indispensable. Le viseur couleur arrive mais, très cher, nous ne l'avons pas encore rencontré sur cette série de caméscopes !
Orientable, le viseur électronique permettra de pratiquer la prise de vue dans des conditions difficiles, au ras du sol par exemple. Il permettra aussi de poser le caméscope contre sa poitrine au lieu de le tenir à bout de bras. Fixe, il demandera des adaptateurs optiques ou un contrôle externe. Notre préférence va au viseur orientable, ce que Sony a oublié dans son caméscope « pro » V 90. Même conception chez Metz et Blaupunkt. En revanche, cette simplification se justifie parfaitement chez JVC sur les austères GR-C9 et GR-C11 : ils ont été

simplifiés au maximum. Un « truc » intéressant sur le GR-C11 : le système de mise au point automatique est couplé à un correcteur de parallaxe car les axes de visée et de l'objectif ne sont pas confondus (on n'utilise pas, ici, la visée reflexe).

Les viseurs devront vous donner si possible des indications concernant l'utilisation de l'appareil, soit par des textes, de préférence en français, soit par des symboles ou des voyants. Une bonne idée : donner le code des voyants sur une étiquette visible placée à l'extérieur de l'appareil.



L'alimentation

Elle est confiée à des accumulateurs nickel-cadmium à charge rapide. Cette charge s'effectue en une heure lorsque le chargeur est alimenté par le secteur. Un produit remarquable chez Loewe : un chargeur qui se branche sur la prise allume-cigare de la voiture et permet de charger l'accumulateur loin de toute prise secteur. Rares sont les constructeurs qui y ont pensé ! Par contre, les alimentations par la prise allume-cigare ne manquent pas avec les limitations par le câble que l'on peut imaginer. Les chargeurs sont automatiques et stoppent la charge dès que cette dernière est terminée. C'est pratique, et les accumulateurs ne risquent pas l'explosion.

L'autonomie indiquée par le constructeur est en général supérieure à celle que l'on constatera. Attention, il s'agit d'une autonomie qui ne tient pas compte des instants d'attente entre deux séquences ; or, lors d'une utilisation pratique, on ne coupe pas l'alimentation entre deux prises de vue, le plus souvent par distraction, ou par excès de concentration !

Par ailleurs, les constructeurs proposent plusieurs batteries de capacité différente correspondant à une autonomie elle aussi différente. Plus la capacité est faible, plus l'autonomie est réduite, mais aussi plus le poids de la batterie sera réduit.

Le CCD à haute définition

Non, il n'est pas nouveau. Seulement, en 1988, le CCD voit le nombre de ses pixels augmenter ; il passe chez Sony et chez Fuji à 440 000 points, améliorant ainsi la définition de l'image. En attendant mieux, sans doute.

L'obturateur électronique

Le CCD, c'est un capteur tout électronique qui, aujourd'hui, équipe quasiment toutes les caméras du marché. Très rapide, il permet de travailler en obturateur électronique.

Traditionnellement, on l'emploie en temps réel, au 1/50e de seconde, c'est-à-dire que les photons vont frapper les éléments pendant 1/50e de seconde avant d'être exploités. Grâce à l'électronique, il est possible de limiter le temps d'emmagasinage des photons à 1/1000e de seconde ou moins, autrement dit on effectue une prise de vue pendant un instant très court et on lit le contenu du capteur d'image pendant le balayage normal. Cette technique permet, comme en photo, d'obtenir des images nettes, même en arrêt sur image, avec un sujet mobile.

L'inconvénient de cette technique est qu'elle demande un éclairement important, comme en photographie. A éclairement identique, la qualité d'une image fixe enregistrée au 1/1000e de seconde sera moins bonne que celle d'une image prise dans des conditions normales. On devra donc adapter la vitesse d'obturation à la situation. La sélection de la vitesse est manuelle, mais on imagine très bien, dans un avenir proche, un calculateur intégré décidant lui-même de la vitesse à choisir en fonction de l'éclairement ambiant... Cela existe déjà sur les appareils photographiques... Il est donc intéressant de bénéficier de plusieurs vitesses d'obturation ; cela permet de faire un compromis entre la qualité de la scène et la netteté de l'image arrêtée.

Mémoire d'image

Là encore, il s'agit d'un système récent que Sony a utilisé sur sa CCD-V 50. Il permet de simplifier considérablement le titrage d'une séquence vidéo, en mémorisant un texte ou une illustration. C'est beaucoup plus facile à utiliser qu'un générateur de caractères, et on peut aussi faire des trucages comme, par exemple, la prise de vue au travers des cadres de formes diverses.

CONCLUSIONS

Elles seront provisoires, bien sûr. Rendez-vous dans les prochains salons de la vidéo. Le caméscope idéal n'existe pas, mais certains modèles s'en approchent. Le plus simple côtoie le plus complexe. On notera que la plupart d'entre eux sont conçus pour enregistrer en direct, la fonction magnétoscope, enregistrement d'émissions de télévision étant laissée de côté, les entrées vidéo sont rares. Une option sage que l'on devrait retrouver dans les prochaines cuvées...

E. LEMERY



DECENTRALISATION



Après l'expérience réussie de Cannes en 1987, les **Journées de la Haute Fidélité** continueront leur action en province cette année. Cannes, Strasbourg, Bordeaux, Toulouse, Rennes et Lyon sont au programme. Pour l'instant, deux dates sont fixées : Cannes, les 24, 25 et 26 septembre 1988, et Strasbourg, les 30 septembre, 1er et 2 octobre 1988.

Renseignements : SPAT, 5, avenue de Lowendal, 75007 Paris. Tél. : (1) 47.53. 05.61.

PORTABLES A TELECOMMANDE

Les nouveaux portables Radiola sont proposés avec une télécommande infrarouge (code RC-5) et une poignée de transport rabattable.
Ils peuvent mettre en mémoire 40 programmes. Leur tube classique, de 36 cm de diagonale, intègre une dalle teintée qui accroît le contraste. Le 371 T 5030 est un Secam LL' (Pal par la prise péritélévision) tandis que le 371 T 5032 est un Pal/Secam B, G, I, L, L' (K' en option), compatible réseaux câblés.

Distributeur : Radiola, 2, rue Benoît-Malon, B.P. 307, 92156 Suresnes Cedex. Tél. : (1) 47.28.12.41.



LE MULTIMETRE MONACOR DMT 6500



Ce multimètre numérique à cristaux liquides est destiné aux techniciens de laboratoire comme à ceux chargés du SAV, aux étudiants et à tous les amateurs de montages électroniques. Une petite pile de 9 V pareille à celle utilisée sur les postes radio.
Le DMT 6500 permet de mesurer : tensions continues (10 μV à 1 000 V) ; tensions alternatives (10 μV à 750 V) ; courants continus (10 nA à 10 A) ; courants alternatifs (10 nA à 10 A) ; résistances (10 MΩ à 20 MΩ).
Il permet en outre : la mesure de continuité des circuits passifs, le test des diodes et le test des transistors (gain statique).
L'affichage s'effectue sur un écran à cristaux liquides, les chiffres sont de bonnes dimensions et peuvent être lus dans toutes les positions, une béquille placée à l'arrière permet de placer l'appareil en position pupitre, à 45° environ.
Petit détail : une montre à quartz a été placée sous l'écran principal et indique heure, minute et jour et mois.
Dimensions : 87 × 180 × 42 mm.
Masse : 300 g.

240 g SEULEMENT

Le baladeur Radiola D 6657 affiche un poids extrêmement faible : 240 g. Il combine radio et cassettes stéréophoniques et s'enorgueillit d'un égaliseur graphique à trois bandes. Accompagné d'un casque, il se porte à la ceinture (fournie). Son encombrement reste modeste : 135 × 85,5 × 37,5 mm.

Distributeur : Radiola, 2, rue Benoît-Malon, B.P. 307, 92156 Suresnes Cedex. Tél. : (1) 47.28.11.60.



BARRIERE A INFRAROUGE : L'EMETTEUR

A QUOI ÇA SERT ?

Nous vous proposons, en deux flashes, un ensemble capable de constituer une barrière lumineuse infrarouge ou même une télécommande. Un montage simple et économique mais dont les performances peuvent être décuplées pourvu que vous modifiez l'optique...

LE PRINCIPE

La barrière infrarouge proposée ici se compose de deux éléments, un émetteur et un récepteur. On va travailler en lumière modulée, ce qui permet d'éviter les problèmes d'interférence par la lumière du jour ; en outre, nous utiliserons une fréquence de travail très supérieure à 100 Hz, fréquence de modulation de la lumière des systèmes d'éclairage artificiel. Par ailleurs, nous nous sommes attachés à concevoir un système à consommation réduite afin de permettre une alimentation par pile avec une autonomie atteignant un mois. Cette technique permettra donc d'intégrer la barrière dans un dispositif de protection de local, une situation où l'invisibilité du rayonnement sera appréciée.

LE SCHEMA

Très simple comme vous pouvez le constater, on pourrait même le simplifier encore plus. Le système de modulation utilise un 555 en multivibrateur astable. Ce circuit travaille avec un rapport cyclique de 1 à 20, ce qui permet d'avoir un courant de crête important, responsable d'une portée élevée tout en bénéficiant d'une consommation réduite. La fréquence est fixée par le condensateur C_1 et les

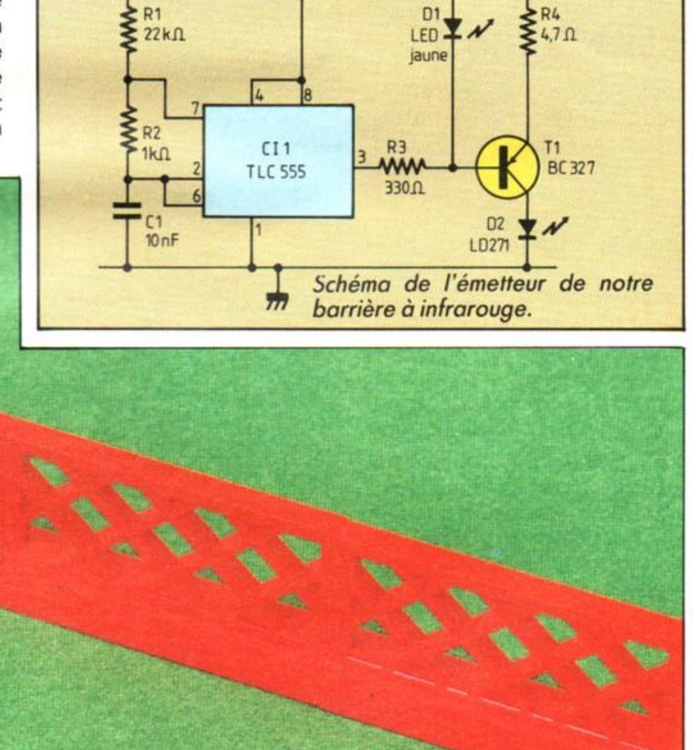


Schéma de l'émetteur de notre barrière à infrarouge.

résistances R_1 et R_2. Pour réduire la consommation, nous avons utilisé un 555 à faible consommation de Texas Instruments, il consomme 350 µA au maximum contre 6 mA pour un 555 classique. Comme la consommation totale de notre montage est de 15 mA, on voit immédiatement l'intérêt d'un tel choix, le gain en autonomie est de l'ordre de 25 % soit plusieurs jours. La diode émettrice est alimentée par un générateur à courant constant, générateur qui utilise comme élément de référence une diode électroluminescente verte ou jaune. La valeur du courant de crête est déterminée par R_4. En fonctionnement, la diode LED s'allume et sert de témoin.

REALISATION

Un tout petit circuit imprimé, et peu de composants à installer. On respectera bien entendu le sens de branchement du circuit intégré. Si vous ne trouvez pas de 555 à faible consommation, sachez qu'un bon vieux 555 convient parfaitement, son seul inconvénient étant alors sa consommation.

Le transistor de puissance est un PNP, BC328, capable de couper 1 A. On respectera bien sûr le sens de branchement des diodes, sinon ça ne fonctionne pas. Si la diode D_1 n'est pas en place, le courant dans D_2 sera supérieur, ce sera la résistance R_4 qui limitera sa valeur à moins de 1 A (en crête), une valeur sans danger pour une LD 271 comme pour bien d'autres diodes émettrices. L'alimentation se fait par 4 piles de 1,5 V, sachez que la capacité d'une LR 20 sera de plus de 10 000 Ah, ce qui donne une autonomie de plus de 650 heures, soit environ un mois.

Si vous désirez utiliser l'émetteur pour une télécommande à courte distance, l'alimentation se fera par des piles LR 6 installées dans un coupleur à 4 places, on pourra éventuellement installer aux bornes de l'alimentation un condensateur de 470 µF/6,3 V susceptible d'encaisser les pointes de courant.

AUGMENTATION DE PORTEE

La portée atteindra 3 mètres sans précaution particulière. Pour une portée supérieure, on pourra changer la diode d'émission pour la remplacer par une diode SFH 484, diode à haut rendement qui sera certainement plus difficile à trouver. Solution plus simple : installer un réflecteur autour d'une LD 271 ou encore placer une lentille devant la diode LED, celle-ci augmentera la directivité du dispositif. Dans le cas d'une installation fixe, l'augmentation de directivité ne sera pas gênante.

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 22 kΩ
R_2 : 1 kΩ
R_3 : 330 Ω
R_4 : 4,7 Ω

Divers

C_1 : condensateur 10 nF
CI_1 : circuit intégré TLC 555 Texas Instruments
D_1 : diode LED jaune ou verte
D_2 : diode LED IR LD 271, SFH 484 Siemens
T_1 : transistor BC 327



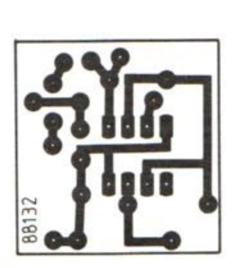


Fig. 2. – Circuit imprimé vu côté cuivre, échelle 1.

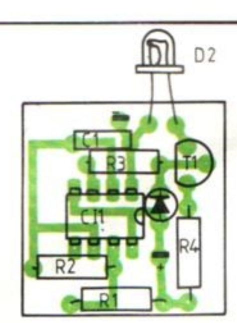
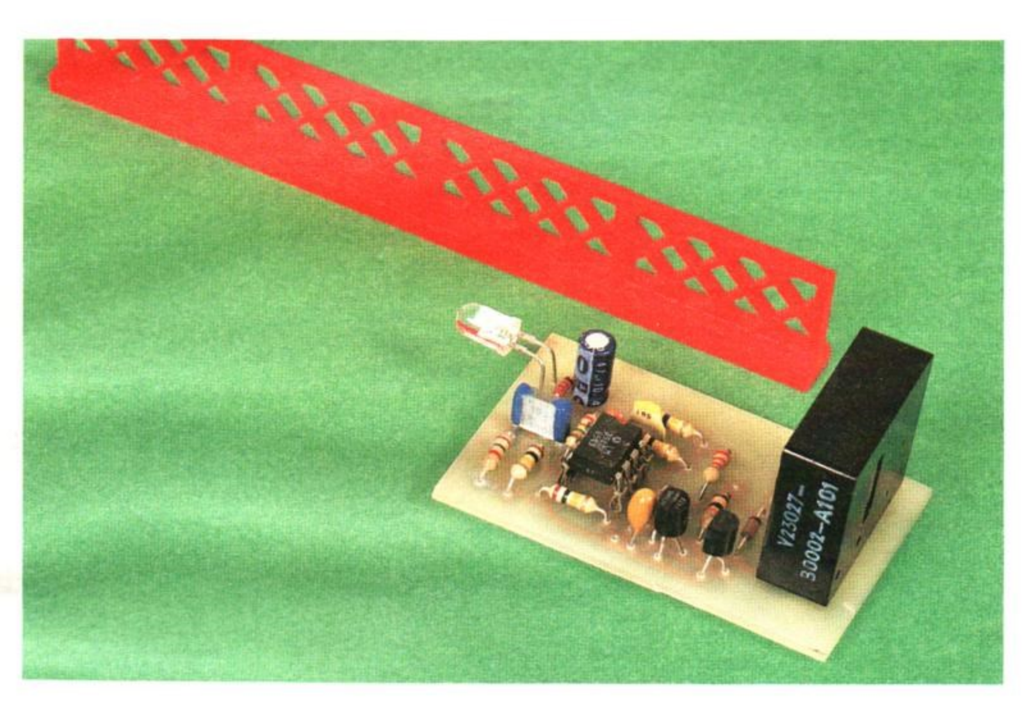


Fig. 3. – Implantation des composants.

BARRIERE A INFRAROUGE : LE RECEPTEUR



A QUOI ÇA SERT ?

Ce montage est destiné à être associé à un émetteur infrarouge tel celui décrit précédemment. Il peut commander un relais et fonctionnera, suivant son câblage, soit avec action à la coupure du signal, soit à son établissement. A vous de l'adapter à vos besoins.

PRINCIPE

Cet amplificateur reçoit une information lumineuse par son photodétecteur, ce dernier est ici un phototransistor. Il est associé à un amplificateur dont la bande passante a volontairement été limitée aux fréquences hautes, ce qui permet de rejeter les interférences à 100 Hz dues, par exemple, à la présence, d'un éclairage alimenté en courant alternatif. En sortie de l'amplificateur, le signal est redressé puis va commander un relais.

SCHEMA

La réception des ondes se fait par un phototransistor BP 103B, le B signifie qu'il s'agit d'une version en boîtier plastique nettement moins onéreuse que celles en boîtier métallique du BP 103. Le phototransistor est chargé par R_1, la tension développée aux bornes du composant traverse un condensateur C_1 servant de filtre passe-haut. Il est important d'éliminer dès le dé-

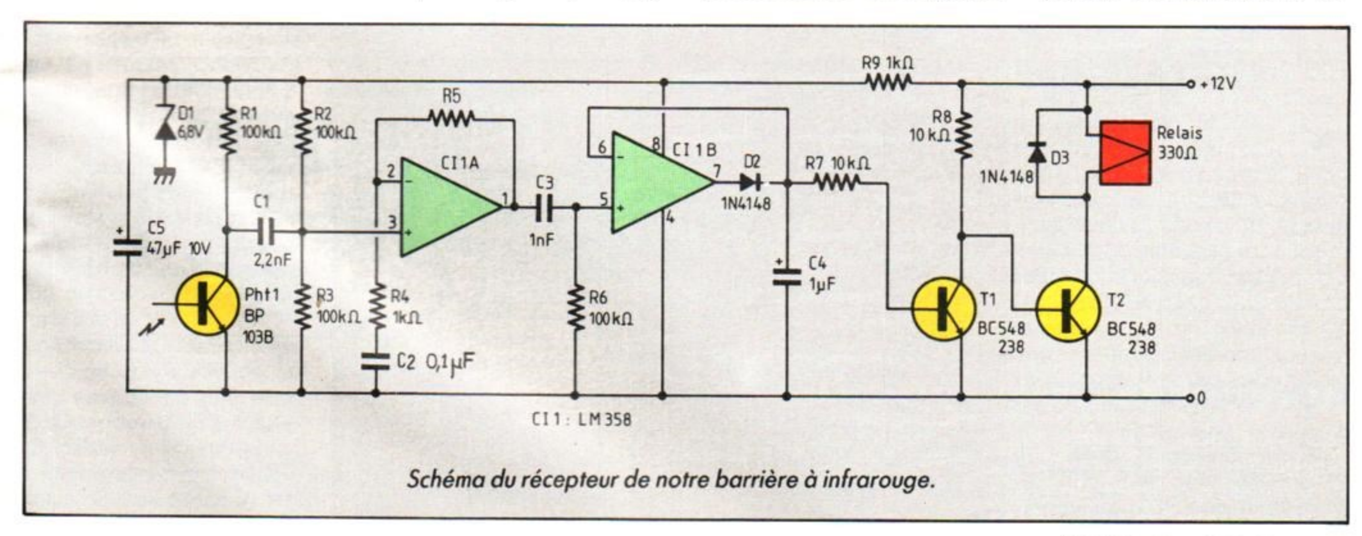


Schéma du récepteur de notre barrière à infrarouge.

BARRIERE A INFRAROUGE : LE RECEPTEUR

part le 100 Hz. La première moitié de Cl_1 est montée en amplificateur avec C_2 coupant le grave, C_3 joue un rôle identique, en association avec R_6. Le second ampli op est monté en redresseur, la diode D_2 détecte la tension qui charge un condensateur de temporisation et de filtrage. La tension continue de sortie commande le transistor T_1. T_2 inverse le signal et commande un relais, la diode D_2 protège T_2 contre la surtension développée à la coupure du courant dans la bobine du relais. Avec ce montage, le relais est alimenté à la coupure du faisceau lumineux. Pour le fonctionnement inversé, c'est-à-dire alimentation du relais à l'envoi du faisceau, R_8 et T_1 seront supprimés, et R_7 ira à la base de T_2, une opération facile à obtenir sur le circuit imprimé.



REALISATION

Le montage est réalisé sur une carte imprimée, le circuit est prévu pour l'installation d'un relais V 23027 de Siemens, relais qui existe également sous d'autres marques, avec un brochage identique. Les sorties de ce relais seront câblées en fonction des besoins, on disposera d'un commun et de deux contacts NO et NF. A respecter : le sens de branchement du circuit intégré et des condensateurs chimiques, celui des diodes D_1, D_2 et D_3. Le circuit intégré est un modèle pas cher, un LM 358. Le phototransistor sera monté au bout de ses fils ou directement sur le circuit imprimé en fonction de la disposition du montage dans la boîte. Aucun réglage n'est prévu, le montage doit fonctionner tout de suite.

LONGUE PORTEE

Avec l'émetteur précédemment décrit, la portée atteint, sans optique, 3 mètres avec une diode d'émission LD 271 et 6 mètres avec une SFH 484. Pour augmenter la portée, on pourra installer une lentille devant le phototransistor. Le récepteur deviendra alors plus directif. La position de la lentille se détermine expérimentalement en regardant la puce photosensible du phototransistor au travers de la lentille. Le foyer sera trouvé lorsque la puce occupera pratiquement toute la surface de la lentille. A ce moment, le moindre écart latéral fait perdre la vision de cette partie.

Pour améliorer le fonctionnement du système, on aura intérêt à protéger le phototransistor de la lumière ambiante, par exemple en le plaçant dans un tube opaque dont les parois internes auront été peintes en noir mat.

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1, R_2, R_3, R_6 : 100 kΩ

R_4, R_9 : 1 kΩ

R_5 : 2,2 MΩ

R_7, R_8 : 10 kΩ

C_1 : condensateur céramique 2,2 nF

C_2 : condensateur MKT 0,1 µF

C_3 : condensateur céramique 1 nF

C_4 : condensateur chimique 1 µF radial

C_5 : condensateur chimique 47 µF 10 V radial

D_1 : diode Zener 6,8 V

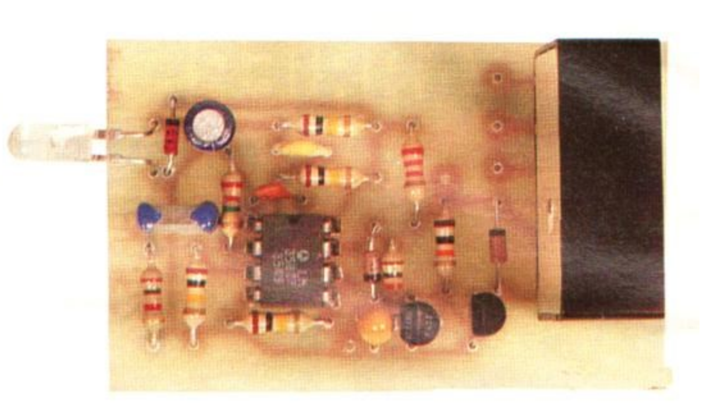
D_2, D_3 : diodes silicium 1N 4148

T_1, T_2 : transistors BC 238, BC 548, etc.

Cl_1 : circuit intégré LM 358

Pht1 : phototransistor BP 103 B ou équivalent

Relais : V23027 12 V Siemens ou équivalent



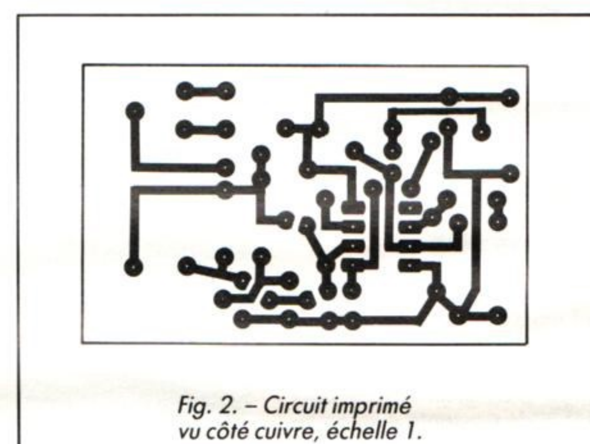


Fig. 2. – Circuit imprimé vu côté cuivre, échelle 1.

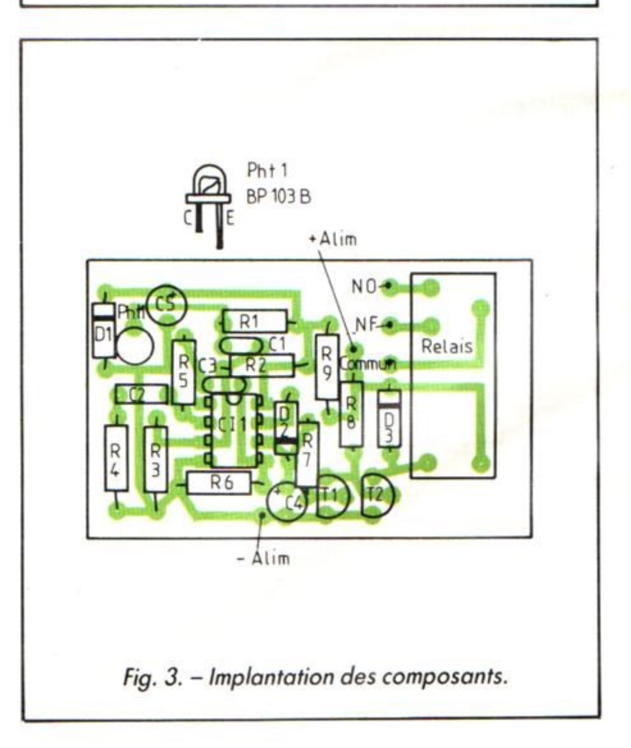


Fig. 3. – Implantation des composants.

TACHYMETRE POUR VELO

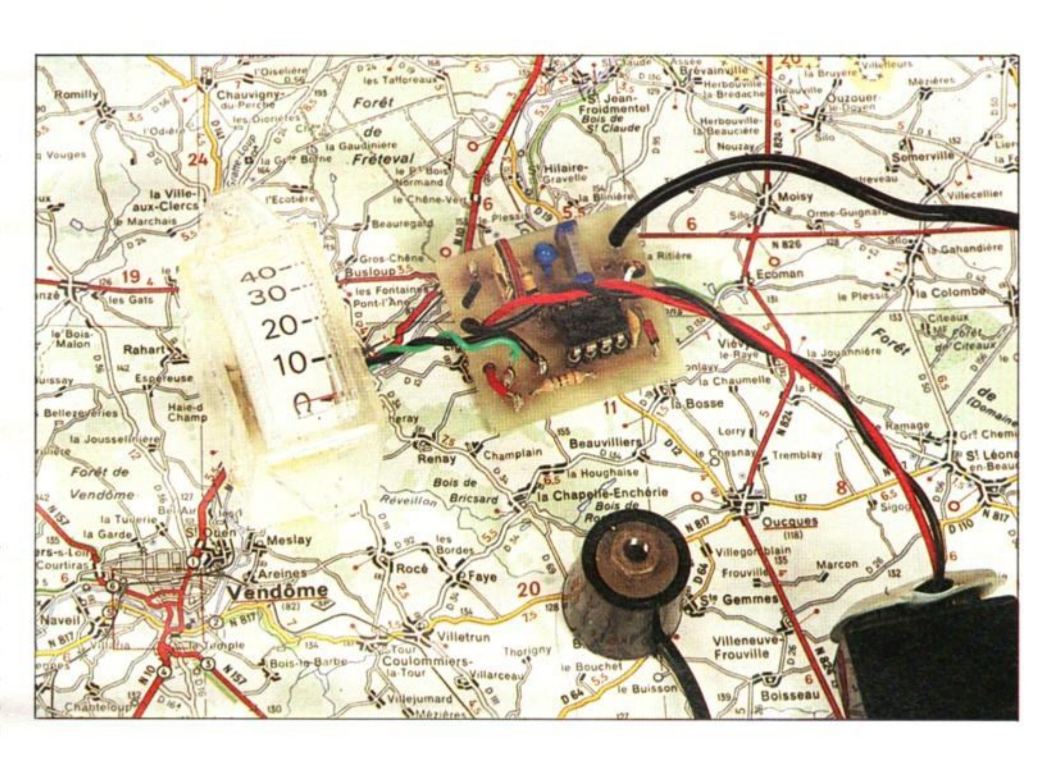
A QUOI ÇA SERT ?

Les beaux jours reviennent et avec eux l'envie de foncer en vélo. Une occasion d'équiper votre machine d'un indicateur de vitesse aussi simple qu'efficace. En outre, ce type d'indicateur pourra être utilisé sur un moteur Diesel, une boîte de vitesse, etc.

LE SCHEMA

Nous utilisons pour cet instrument de mesure un circuit intégré très connu et très efficace, le LM 21907 de NS, un circuit conçu pour ce type d'application. Il demande un signal d'entrée d'une dizaine de millivolts au moins, que nous lui fournissons à l'aide d'un capteur magnétique. Nous vous sentons réticents devant la réalisation d'un tel capteur ! Rassurez-vous tout de suite, il existe presque tout fait. Il s'agit en effet d'un capteur téléphonique à ventouse que nous avons modifié. Le signal entre sur la borne 1, C_1 élimine des parasites éventuels (si vous passez à côté d'un émetteur par exemple). C_2 et R_1 déterminent la tension de sortie, C_3 filtre les ondulations de sortie et amortit le mouvement de l'indicateur. Ce dernier est un galvanomètre de 500 μA, un indicateur type vu-mètre ou autre dont on adaptera l'échelle. Une diode Zener stabilise l'alimentation et rend l'indication indépendante de l'alimentation, prise sur une pile de 9 V

La consommation du montage assure une autonomie de 30 heures environ sur pile alcaline. On pourra éventuellement utiliser un bouton-poussoir pour mettre en marche le système au moment de la lecture.



LE CAPTEUR

Prendre un capteur téléphonique à ventouse. On enlève la plaque arrière, on dévisse le noyau, la ventouse part. On revisse alors le noyau sans la ventouse. On récupère un aimant, par exemple sur un casque de baladeur ou un écouteur et on le place sur le noyau.

Ce capteur sera installé comme le montre la figure sur la fourche de la bicyclette ; cette fourche, si elle est réalisée dans un matériau ferreux, renforcera l'intensité du signal. Le capteur va détecter le passage des rayons, l'extrémité du capteur devra être placée le plus près possible du trajet des rayons. Une fois la géométrie du capteur déterminée, l'enrober de mastic silicone ou d'époxy.

R2 330 Ω
+9V
6
7
4
5
1
CI1
LM 2907 N-8
ou LM 2917 N-8
G
0,5 mA
L1
C1
1nF
8
2
3
D1
6,8V
R1
100kΩ
P1
4,7kΩ
C2
22nF
C3
0,47µF

Fig. 1. – Schéma de principe de notre tachymètre.

REALISATION

Le montage est réalisé sur circuit imprimé et ne présente pas de difficulté. Attention au sens du circuit intégré et à la polarité du condensateur, surtout si vous utilisez un condensateur au tantale, condensateur que l'on peut très bien remplacer par un condensateur chimique radial. Nous vous proposons deux références de circuit intégré. En effet, le LM 2907 est une version sans diode Zener intégrée, le LM 2917 avec zener interne. Comme nous utilisons une zener externe de tension infé-

Fig. 2. – Installation du capteur sur la fourche de la bicyclette.

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %
R_1 : 100 kΩ
R_2 : 330 Ω
P_1 : potentiomètre ajustable 4,7 kΩ
C_1 : condensateur céramique 1 nF
C_2 : condensateur MKT 22 nF
C_3 : condensateur tantale ou chimique 0,47 μF
D_1 : diode Zener 6,8 V
L_1 : capteur téléphonique modifié
CI_1 : circuit intégré LM 2907N8 ou 2917N8
G : galvanomètre 500 μA

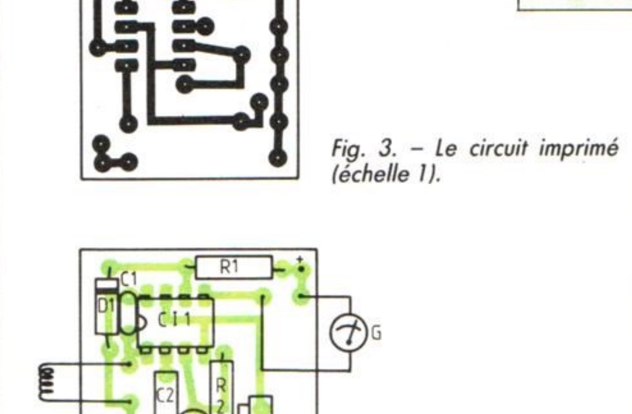


Fig. 3. – Le circuit imprimé (échelle 1).

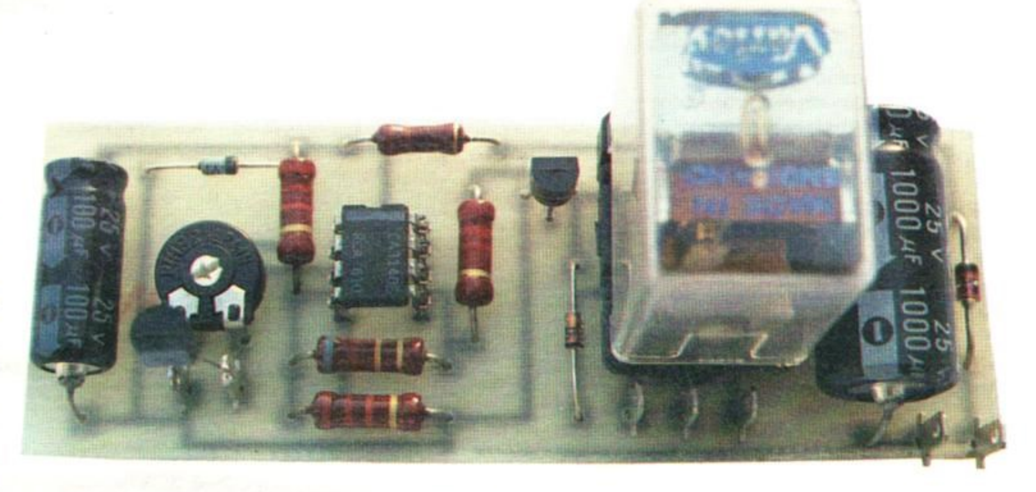
Fig. 4. – Implantation des composants.

rieure à la tension de la zener interne, cette dernière n'intervient pas. Si vous utilisez la version « 17 », D_1 peut être omise. Une bonne idée, percer des trous de 2,5 à 3 mm de diamètre pour faire passer les fils du connecteur de pile et du capteur, on évitera ainsi une contrainte appliquée au point de soudure, zone particulièrement fragile.

REGLAGES

Prendre votre vélo, compter les rayons, mesurer la circonférence de la roue et en déduire la fréquence correspondant à la vitesse maximale que vous envisagez d'atteindre. Injecter à l'entrée du montage la tension d'un générateur audio dont vous aurez réglé la fréquence sur celle que vous aurez calculée. Vous pouvez également injecter du 50 Hz par transfo et résistances interposées, ce qui vous donnera un point de repère. (En principe aux environs de 20 km/h). Bonne promenade et ne bloquez pas l'aiguille...

ANTIGEL ELECTRONIQUE



A QUOI ÇA SERT ?

Bien que le montage que nous vous proposons aujourd'hui puisse être utilisé dans de nombreuses situations, nous l'avons conçu initialement pour protéger automatiquement du gel des canalisations d'eau.

De ce fait, il fait coller un relais, capable de commander la charge de votre choix, lorsque la température tombe en dessous d'un seuil de consigne fixé par vos soins.

De nombreuses adaptations sont possibles par simple modification des résistances de réglage du seuil de consigne, ce qui permet de l'utiliser sur une plage de température autre que celle initialement prévue et située autour de 0 °C. Mais il est aussi possible de changer de type de capteur pour inverser le fonctionnement du montage qui fait alors coller un relais lorsque la température passe au-dessus du seuil fixé. La souplesse d'utilisation est donc totale.



LE SCHEMA

Le cœur du montage est un amplificateur opérationnel à transistors MOS CA 3140 choisi pour sa possibilité d'alimentation sous une tension unique, sa faible consommation et sa disponibilité aisée. Son entrée non inverseuse est reliée à un pont diviseur dont une branche est constituée par un KTY 10 de Siemens. Ce semi-conducteur n'est autre qu'une CTP ou résistance à coefficient de température positif, c'est-à-dire que la valeur de sa résistance augmente quand la température augmente.

Le potentiomètre ajustable fixe le potentiel de l'entrée inverseuse et permet ainsi de choisir la température de basculement du montage. Pour éviter toute oscillation autour de ce point, une légère réaction est apportée par la résistance de 820 kΩ, assurant ainsi une hystérésis de quelques dixièmes de degrés.

La sortie de l'ampli op commande un transistor qui, à son tour, actionne un relais. L'alimentation bénéficie d'un simple redressement monoalternance et est dérivée d'un transformateur de sonnette délivrant environ 12 V à vide.

C'est peu coûteux et disponible partout ! La partie destinée à l'amplificateur opérationnel, qui doit être stable si l'on veut que la température de basculement le soit aussi, est stabilisée par une diode Zener selon une méthode classique.

Les adaptations du montage à vos besoins sont fort simples :

– Si vous souhaitez changer la plage de réglage de température (qui est tout de même assez étendue avec les valeurs proposées), modifiez la valeur du potentiomètre ajustable en notant que le KTY 10 fait environ 2 kΩ à 20 °C.

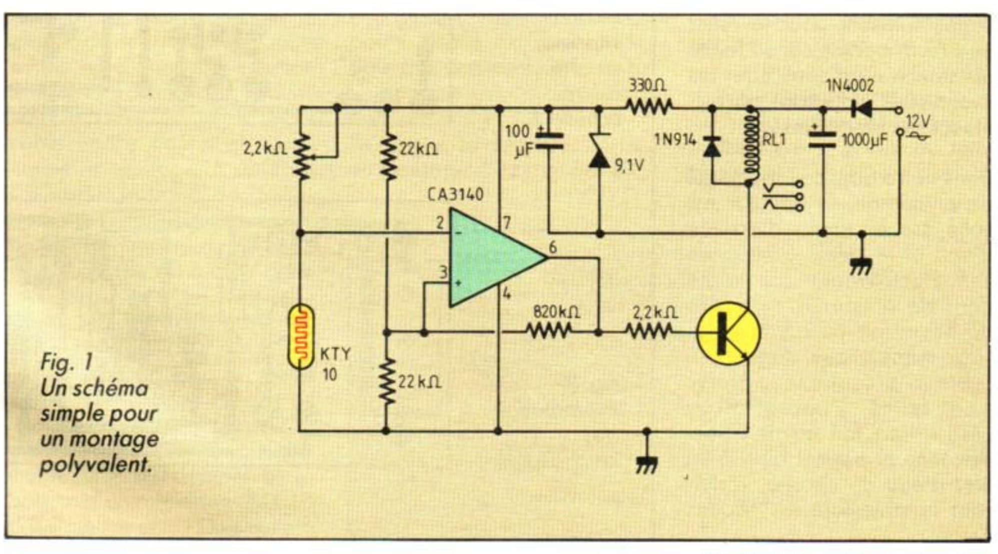
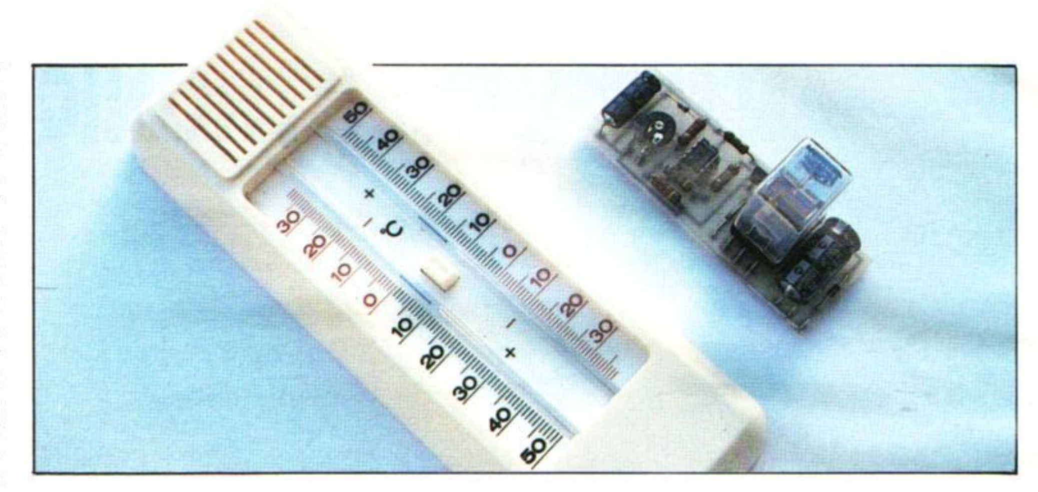


Fig. 1 Un schéma simple pour un montage polyvalent.

– Si vous souhaitez inverser le fonctionnement (collage du relais pour une élévation de température), deux solutions vous sont offertes. Vous pouvez remplacer le KTY 10 par une CTN (résistance à coefficient de température négatif) de 2 à 10 kΩ de résistance à 20 °C (retouchez la valeur du potentiomètre si nécessaire). Vous pouvez aussi échanger les places respectives du KTY 10 et du potentiomètre ajustable, mais c'est moins élégant que la solution précédente car cela oblige à « charcuter » le circuit imprimé.



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

1 × CA 3140
1 × BC107, 108, 109, 182, 183,184, 547, 548, 549, 2N2222, 2N2219
1 × 1N914 ou 1N4148
1 × 1N4002 à 1N4007
1 × Zener, 9,1 V 0,4 W, par exemple BZY88C9V1
1 × KTY 10 (Siemens) ou 1 CTP de 2 à 10 kΩ à 20 °C ou
1 × CTN de 2 à 10 kΩ à 20 °C si application inverse

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

1 × 330 Ω/1/2 W, 2 × 22 kΩ
1 × 2,2 kΩ, 1 × 820 kΩ

Condensateurs

1 × 1 000 µF/25 V
1 × 100 µF/15 V

Divers

1 potentiomètre ajustable pour CI de 2,2 kΩ

1 relais 6 à 12 V, 1RT, résistance de bobine supérieure à 220 Ω

1 transformateur de sonnette, 220-12 V

1 support 8 pattes (facultatif)

LE MONTAGE

Aucune difficulté n'est à signaler vu la simplicité du schéma. Tous les composants, à l'exception du transformateur d'alimentation, tiennent sur un petit circuit imprimé au tracé très aéré.

Le montage fonctionne dès la dernière soudure effectuée et il suffit de régler le seuil de consigne en fonction de l'application désirée pour pouvoir le mettre au travail. Le capteur peut être déporté de quelques mètres afin de pouvoir mesurer au mieux la température à surveiller. Deux fils isolés torsadés suffisent pour le relier au circuit imprimé car sa faible résistance rend sans effet les éventuelles inductions parasites sur ses fils de liaison.

Dans notre application antigel de tuyauterie, le capteur est collé sur le tuyau d'arrivée d'eau et le relais commande une électrovanne (en vente dans de nombreux magasins de bricolage au rayon arrosage automatique) suivie d'un robinet presque complètement fermé. L'approche du zéro degré fait ouvrir l'électrovanne et permet ainsi à un filet d'eau de circuler, réduisant notablement les risques de gel.

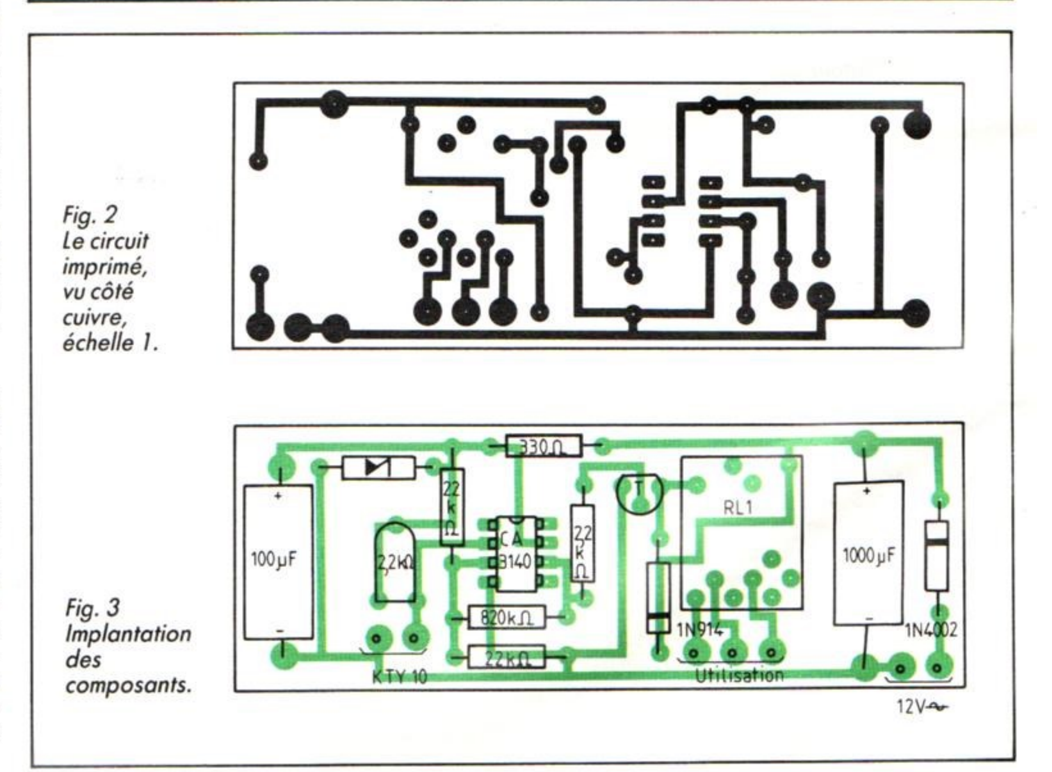


Fig. 2 Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

Fig. 3 Implantation des composants.

REPETITEUR DE SONNERIE TELEPHONIQUE



A QUOI ÇA SERT ?

Si les téléphones électroniques de toutes sortes offrent de nombreux avantages par rapport à leurs ancêtres électromécaniques, ils sont en général un peu anémiques côté sonnerie et il est très facile de ne pas entendre celle-ci dès lors que l'on ne se trouve pas à proximité de l'appareil.

Bien sûr, il est toujours possible d'acheter ou de se faire installer une sonnerie indépendante, appelée aussi sonnerie d'oubli car elle sonne même en l'absence de téléphone branché sur la ligne. Mais le prix de vente de ces accessoires est, à notre avis, prohibitif.

En outre, il peut parfois être intéressant de savoir que l'on vous appelle sans que ne résonne pour cela une sonnerie (enfant en bas âge, personne malade, etc.), une indication visuelle est alors nécessaire.

Le montage que nous vous proposons aujourd'hui est d'un prix de revient dérisoire et permet tout à la fois de répéter votre sonnerie de téléphone bruyamment ou silencieusement à votre guise. Il n'est évidemment pas homologué PTT puisque ce n'est le cas d'aucun montage fait par des amateurs mais, s'il est correctement réalisé, il ne perturbe en aucune manière votre ligne téléphonique.

LE SCHEMA

Nous n'avons pas cherché à faire de la technique pour le plaisir de la technique, mais avons opté pour une solution simple et économique comme vous pouvez en juger. Pour comprendre comment fonctionne le montage, il suffit de savoir que le signal de sonnerie est une tension alternative basse fréquence de grande amplitude (de 60 à 80 V crête à crête).

Cette tension traverse sans mal le condensateur de 2,2 µF et est écrêtée par la diode Zener. Elle charge ensuite un condensateur réservoir *via* la diode ; condensateur qui alimente une LED témoin et la bobine d'un relais sensible. La LED s'allume et le relais colle à chaque coup de sonnerie. Il suffit donc de relier le contact travail de ce dernier à la charge de votre choix (ampoule, sirène extérieure, etc.) pour que votre sonnerie de téléphone se trouve ainsi répétée.

La résistance de 560 Ω permet au montage d'être vu par la ligne téléphonique comme une sonnerie de téléphone classique.

LE MONTAGE

Le montage ne présente aucune difficulté. Il faut seulement prendre soin de bien choisir le condensateur de 2,2 µF qui doit être un modèle de 200 V de tension de service (ne soyez pas surpris par la taille) et le relais qui doit être un modèle 6 V avec une résistance de bobine supérieure ou égale à 220 Ω afin qu'il puisse coller sans difficulté.

Un petit circuit imprimé supporte le montage, mais un câblage « en l'air » est presque possible vu le faible nombre de composants.

Le montage n'étant pas polarisé, il est à raccorder dans n'importe quel sens à votre ligne téléphonique et son fonctionnement est immédiat.

Quel que soit le mode de câblage choisi, soyez très prudent si vous utilisez le relais pour commander une charge reliée au secteur, et veillez tout particulièrement à ce qu'il ne puisse y avoir aucun contact entre le réseau téléphonique et le secteur EDF.

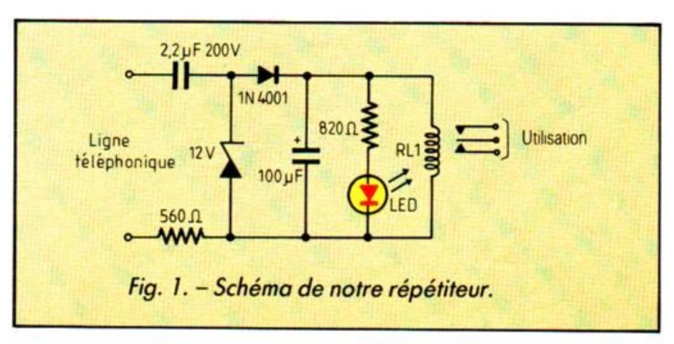


Fig. 1. – Schéma de notre répétiteur.

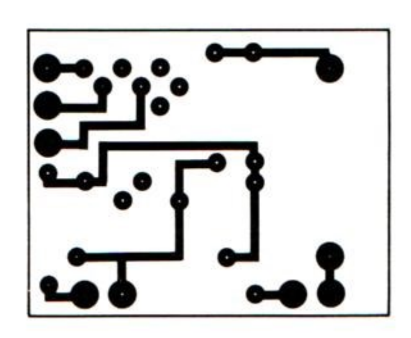


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

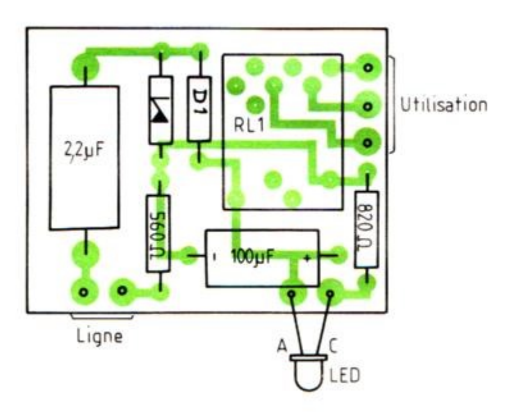


Fig. 3. – Implantation des composants.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- 1 diode Zener 12 V 0,4 W, par ex. : BZY88C12V
- 1 diode 1N4001 à 1N4007
- 1 LED quelconque

Résistances 1/2 W 5 %

1 × 560 Ω
1 × 820 Ω

Condensateurs

1 × 2,2 µF/200 V (papier ou mylar)
1 × 100 µF/15 ou 25 V

Divers

1 relais 1RT, bobine 6 V 220 Ω minimum





COMMANDE AUTOMATIQUE D'ANTENNE POUR AUTORADIO

A QUOI ÇA SERT ?

Si vous avez installé une antenne télescopique sur votre voiture, vous avez certainement pu remarquer deux phénomènes. Le premier est qu'elle est généralement en position repliée lorsque vous roulez et que vous souhaitez écouter la radio. Le second est que, lorsqu'elle reste dépliée en certains lieux, elle est très vite la proie des vandales qui la transforment en antenne multibrins...

Une solution simple réside dans la mise en place d'une antenne électrique et, plutôt que de commander cette dernière avec l'interrupteur prévu à cet effet, mieux vaut la faire commander automatiquement par l'autoradio grâce au montage que voici. Cela vous évitera de l'oublier à l'arrêt en position sortie avec les fâcheuses conséquences exposées plus haut.

Afin d'être aussi universel que possible, notre montage suppose que l'antenne n'est munie d'aucun contact de fin de course et d'aucun automatisme de quelque sorte que ce soit. Il peut donc, sauf exception, s'adapter à tous les modèles d'antennes du commerce.

LE SCHEMA

Comme vous pouvez le constater, notre schéma est d'une remarquable simplicité. Son principe est fort simple. Le moteur de l'antenne est relié aux contacts mobiles des deux relais qui sont normalement au repos ; il n'est donc pas

Fig. 1. – Schéma de notre commande d'antenne.

alimenté. Lors de la misé en marche de l'autoradio, un des relais colle, alimentant ainsi le moteur de l'antenne dans le sens qui fait sortir l'antenne. Lors de l'arrêt de l'autoradio, l'autre relais est excité, alimentant le moteur dans l'autre sens et faisant ainsi rétracter l'antenne.

Les temps de collage des deux relais sont ajustables indépendamment l'un de l'autre, ce qui permet ainsi d'adapter le montage à tous les types d'antennes.

Lorsque l'autoradio est arrêté, le transistor T_3 est saturé et T_1 et T_2 sont bloqués. Les relais sont décollés, le moteur de l'antenne est à l'arrêt.

A la mise sous tension de l'autoradio, T_3 se bloque. T_1 se sature *via* le 220 µF, ce qui fait coller le relais. Lorsque le 220 µF est suffisamment chargé, c'est-à-dire au bout d'un temps réglable par le potentiomètre ajustable placé dans la base de T_1, ce dernier se bloque à nouveau, faisant décoller le relais.

Lors de l'arrêt de l'autoradio, T_3 se sature, ce qui sature T_2 *via* son 220 µF et fait coller le deuxième relais. Cette situation dure jusqu'à ce que le 220 µF soit chargé, ce qui est, ici aussi, réglable par le potentiomètre de base de T_2. T_2 se bloque à nouveau et le relais décolle. Le montage est revenu dans son état initial.

Si vous examinez le mode de connexion du + 12 V et de la masse sur les contacts travail et repos des relais, vous constaterez que selon que l'un ou l'autre est collé, les polarités appliquées au moteur de l'antenne sont dans un sens ou dans l'autre. Il change donc nécessairement de sens de rotation en fonction de celui des relais qui est collé.

LE MONTAGE

Tous les composants prennent place sur un petit circuit imprimé qui reçoit aussi les deux relais. Si vous choisissez des modèles Europe sur support, vous n'aurez pas à retoucher le dessin car nous l'avons prévu pour ce cas qui devrait être, et de loin, le plus répandu.
Le fonctionnement est immédiat dès la mise sous tension et peut être testé sur table avec n'importe quelle alimentation 12 V. Il suffit de laisser l'entrée en l'air pour simuler l'autoradio arrêté et de la relier au + 12 V pour simuler la mise en marche.
L'installation sur le véhicule se fera de préférence sous le tableau de bord afin de ne pas soumettre les composants à des températures extrêmes. Les relais, s'ils sont sur supports, seront munis de leurs clips à ressort (vendus avec les supports) afin qu'ils ne sautent pas aux premières secousses !
Vous veillerez à câbler le moteur de l'antenne dans le bon sens, à déterminer expérimentalement ou en consultant sa notice, et il ne vous restera plus alors qu'à ajuster les deux potentiomètres pour obtenir une extension et une rétractation complètes.

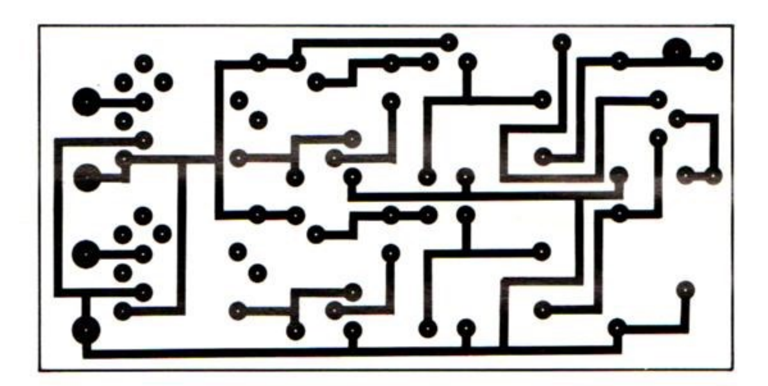


Fig. 2. – Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

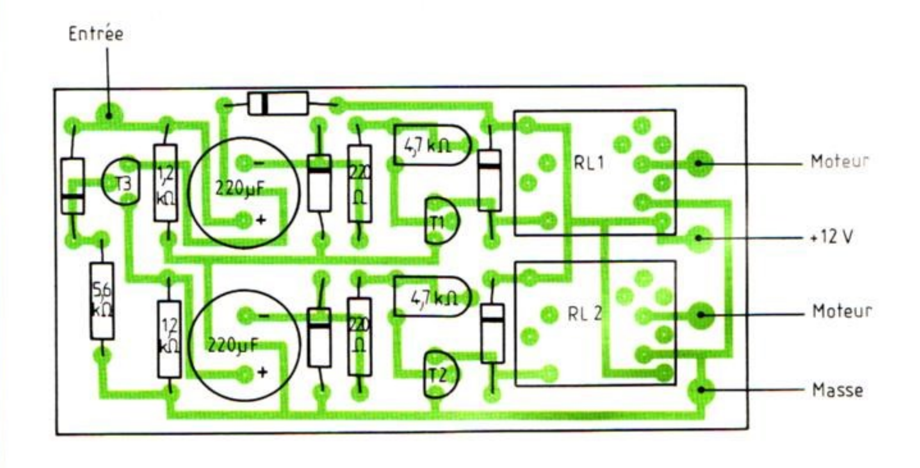


Fig. 3. – Implantation des composants.

LISTE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

T_1, T_2 : 2N1613, 2N1711, 2N1893, 2N2218, 2N2219
T_3 : BC 212, 213, 214, 327, 328, 329, 557, 558, 559
6 × 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/2 W 5 %

2 × 220 Ω, 2 × 1,2 kΩ
1 × 6,8 kΩ

Condensateurs

2 × 220 µF/25 V

Divers

2 relais 12 V 1 RT, bobine de 220 Ω ou plus
2 supports de relais avec clips de verrouillage
2 potentiomètres ajustables pour CI de 4,7 kΩ

LE BOITIER DE SYNCHRONISATION VIDEO PHILIPS PM 8917

L'analyse des téléviseurs ou des magnéto scopes exige l'utilisation de mires. On connaît celles diffusées par les émetteurs de télévision, mais avec la modification des programmes, les heures d'émission des mires se sont réduites au strict minimum. La solution, c'est bien sûr de posséder un oscilloscope vidéo, c'est-à-dire un appareil qui est à la fois un oscilloscope et un analyseur d'images vidéo, un appareil disposant aussi d'un sélecteur de lignes qui permet d'isoler les lignes tests : véritables mires, émises en permanence par les stations et qui servent à vérifier la qualité de transmission du signal. Ces lignes tests sont surveillées automatiquement et les perturbations peuvent être signalées aux responsables de la maintenance.

Beaucoup de laboratoires de maintenance disposent déjà d'un oscillo scope utilisé pour d'autres appareils que la vidéo, et c'est pour eux que Philips a eu la bonne idée de sortir un boîtier de synchronisation vidéo, le PM 8917, que l'on peut raccorder à tout oscilloscope normalement constitué.

En face avant, un sélecteur ; il dispose de trois chiffres et permet de sélectionner sa ligne. A ce commutateur sont associées une diode signalant une erreur de programmation et deux autres indiquant le nombre de lignes du signal, 525 ou 625. La dernière diode sert à signaler que l'appareil est sous tension, une tension qu'il tire du secteur.

Deux prises servent à faire entrer le signal vidéo, le doublement est utile pour repartir vers l'oscilloscope. La troisième prise de la façade sert à faire sortir l'impulsion de synchronisation de la ligne dont le numéro a été affiché. En face arrière, deux prises BNC permettent la sortie des impulsions lignes (toutes les impulsions) et celles des impulsions de trame ou d'image, ce qui permet de tenir compte de l'entrelacement des trames. L'appareil est très simple à utiliser, aucun réglage n'est à effectuer, la seule obligation est tout de même de disposer d'un oscilloscope suffisamment brillant pour que la ligne visualisée soit assez brillante, 64 µs tous les 1/25e de seconde ne donnent pas beaucoup de lumière. L'étude des lignes de l'écran se fera en utilisant les commandes de l'oscilloscope : base de temps retardée pour agrandir un détail ou faire une mesure de temps, réglage continu de la base de temps, adaptation d'un graticule spécifique à la vidéo (gabarit de réglage) qui spécialiseront votre scope dans la vidéo tout en autorisant un retour aux conditions initiales.

LA TECHNIQUE

Elle consiste à extraire les signaux de synchronisation du signal vidéo, trame et ligne : l'impulsion trame remet un compteur programmable au zéro. Il se met à compter les lignes et, arrivé au nombre présélectionné, envoie un signal de déclenchement de synchro.

Le circuit sélecteur de synchro est un TDA 2579, le compteur utilise trois 4029. Un circuit détecte le nombre de lignes afin d'assister l'utilisateur.

Philips a construit son PM 8917 sur verre époxy double face et trous métallisés, l'alimentation est confiée à un transformateur toroïdal, et comme on a eu besoin de deux étages, on utilise un câblage intercircuits par câbles plats terminés par connecteurs.

UTILISATION

Rien de plus simple, on injecte un signal vidéo et on regarde : en l'absence de vidéo, les diodes 525 ou 625 restent éteintes. Nous avons



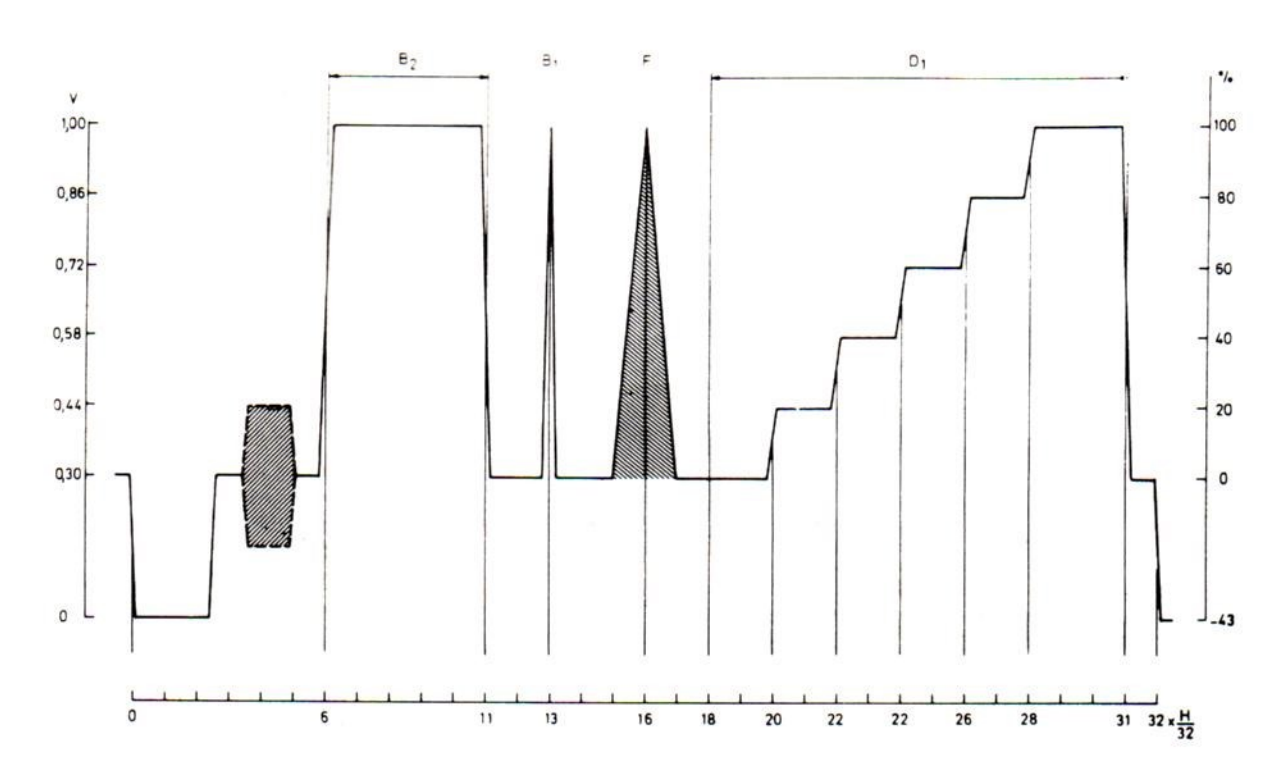


Fig. 1. – Ligne 17

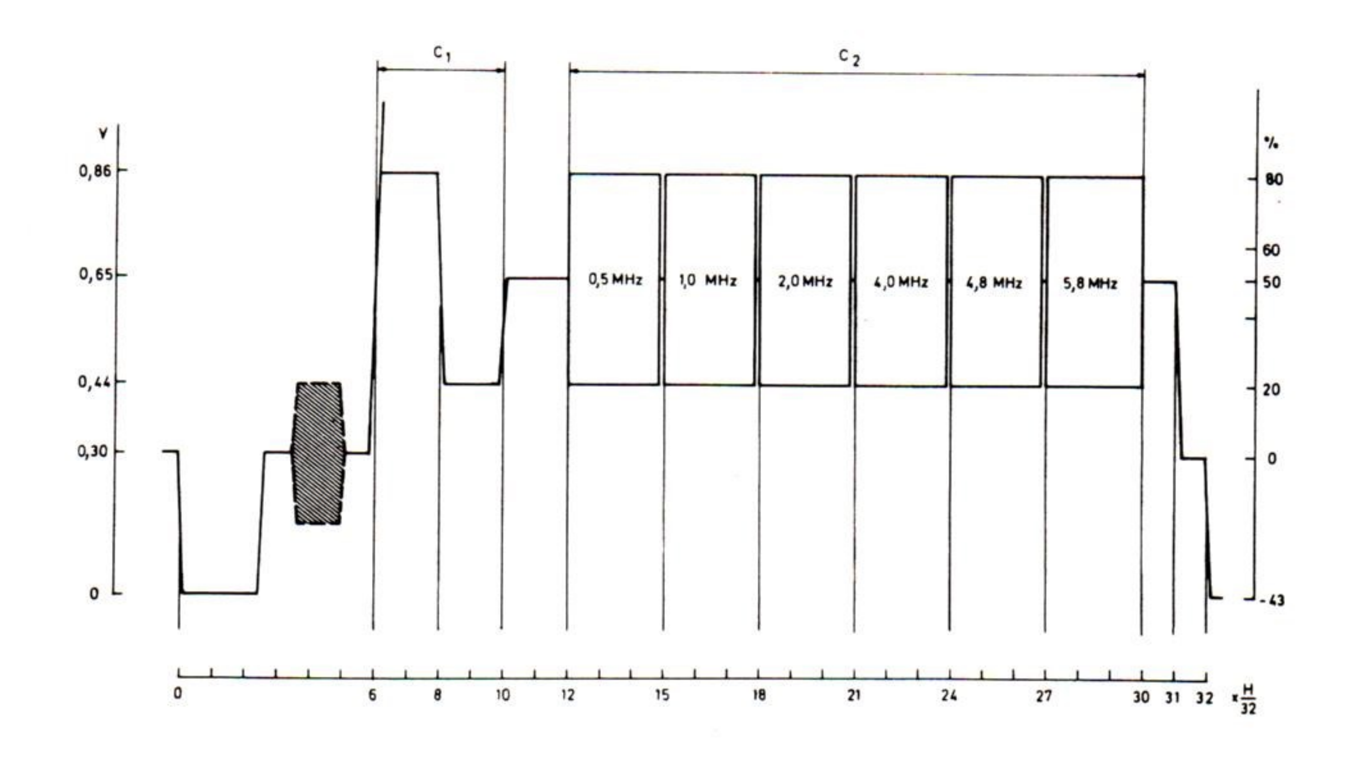


Fig. 2. – Ligne 18

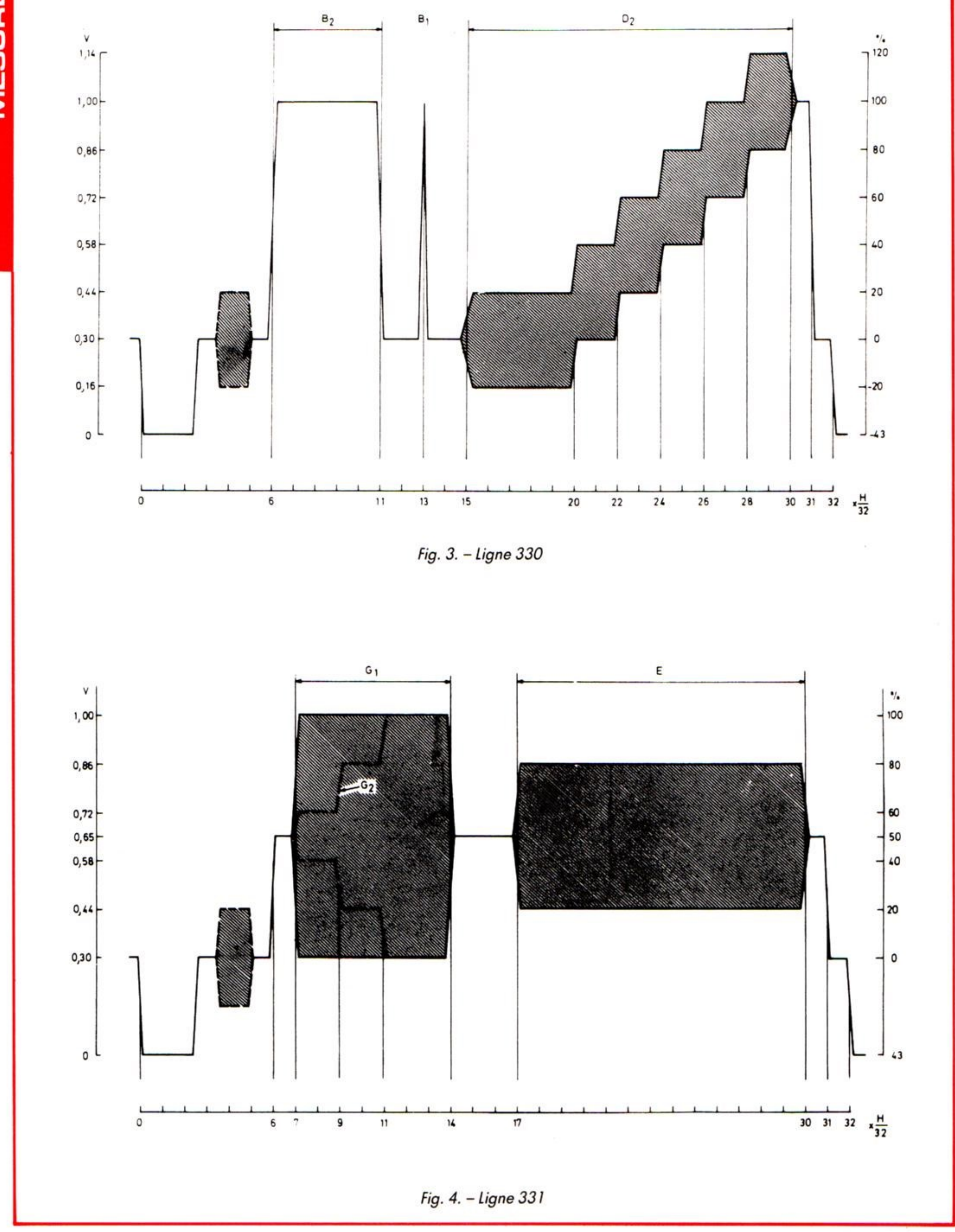


Fig. 3. – Ligne 330

Fig. 4. – Ligne 331

effectué quelques prises de vues à partir d'un signal RF venu d'une cinquantaine de kilomètres, ce qui explique la présence d'un bruit de fond responsable d'un épaississement des traces et d'une perte de contraste. Les quatre lignes tests indispensables sont là, précédées ou suivies des lignes où s'inscrivent les données Antiope, que l'on peut d'ailleurs éventuellement exploiter à partir d'un tel boîtier.
A noter : la synchronisation trame d'un oscilloscope ne remplace pas ce type de synchro, la sélection des lignes est nettement moins facile et l'oscilloscope synchronise tantôt sur la trame paire tantôt sur l'impaire.

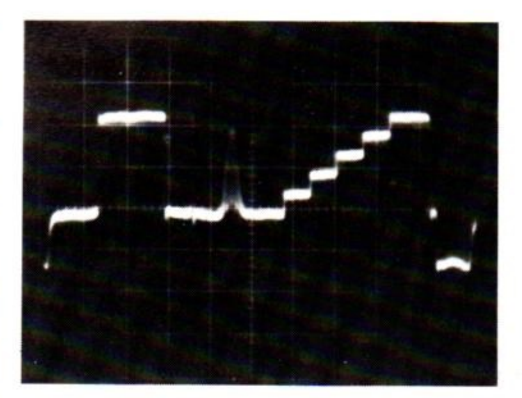


Photo A. – Ligne 17

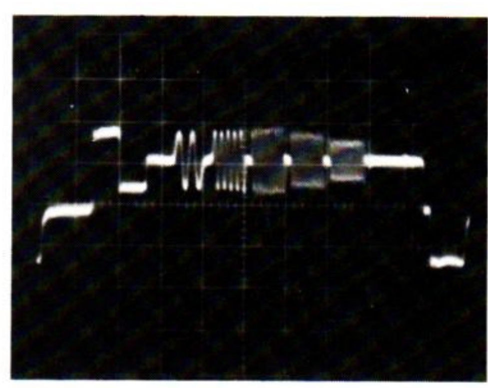


Photo B. – Ligne 18

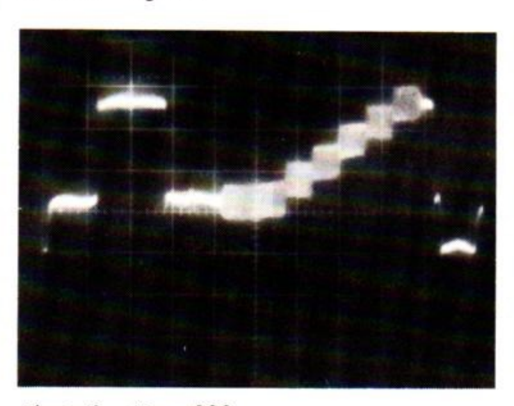


Photo C. – Ligne 330

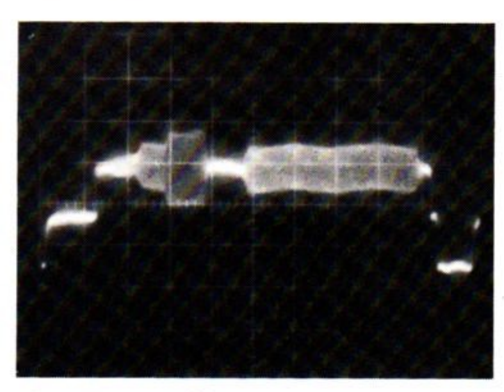


Photo D. – Ligne 331

LES LIGNES TESTS

Nous profiterons de cet essai pour vous donner quelques explications sur les signaux tests, sans aller toutefois nous plonger dans leur exploitation.
Les lignes représentées ici correspondent au système PAL, ce qui explique la présence d'un « burst » absent en Secam. Les lignes 22 et 335 sont des lignes dites vierges, elles ne comportent aucun signal et peuvent être utilisées pour la mesure du bruit.
La ligne 17, figure 1, comporte, cinq signaux en plus du burst. Le premier est le signal de synchro dont on pourra mesurer l'amplitude. Après la salve, nous trouvons un signal de luminance dont le niveau maxi est celui du blanc, largeur 10 μs à mi-amplitude ; il permet de mesurer la réponse transitoire et la restitution de la composante continue par l'inclinaison du toit. Le signal B_1 est une impulsion en $\sin^2$ de même amplitude que le B_2, il permet de vérifier la réponse aux signaux courts responsables de la définition de l'image. Ce signal permet aussi de vérifier les réponses



impulsionnelles (suroscillations).
Le signal F est une impulsion composite, l'enveloppe est en $\sin^2$, à l'intérieur, nous avons la sous-porteuse de chrominance. Il permet de vérifier le rapport du gain entre la chrominance et la luminance et le retard éventuel de la chrominance.
Le signal D_1 est un escalier de luminance, il permet de détecter les non-linéarités d'amplitude.
La ligne 18 comporte un premier signal C_1, il sert de référence d'amplitude pour les salves à 0,5, 1, 2, 4, 4,8, 5,8 MHz. Les trois salves servent à évaluer la réponse en fréquence du système.
La ligne 330, figure 3, est identique à la 17 à laquelle on a ajouté la chrominance sur l'échelle des gris. Ce signal permet de mesurer l'intermodulation entre la luminance et la chrominance entraînant une modification de la saturation des couleurs avec la luminance.
La ligne 331, figure 4 comporte un escalier de chrominance à 3 niveaux qui permet de vérifier la linéarité de la chrominance. La zone E sert de référence pour le gain du circuit de chrominance.

L'analyseur automatique de signaux d'insertion PM 5578

Si le PM 8917 est un accessoire utile à l'examen des signaux vidéo, pour les réseaux de transmission vidéo, câble, satellites faisceaux hertziens, Philips commercialise un analyseur, le PM 5578, destiné aux applications professionnelles en diffusion, mais aussi en contrôle de fabrication de magnétoscopes ou de téléviseurs professionnels, il peut servir sur des signaux reçus des émetteurs TV ou de générateurs de lignes tests.
Le 5578 est aussi destiné à la surveillance automatique, il dispose de systèmes d'alarme à seuil et les mesures effectuées sur la liaison peuvent être transcrites sur imprimantes. En outre, le PM 5578 est pilotable par bus IEC.

CONCLUSIONS

Les lignes tests, une représentation qualitative à découvrir facilement à l'aide d'un sélecteur de ligne comme le PM 8917, un accessoire indispensable dans tout atelier de dépannage ou même dans la valise du dépanneur vidéo au même titre que l'oscilloscope...

E. LEMERY

PS : Ne pas trop essayer d'interpréter les lignes tests d'un magnétoscope, la perte de qualité est évidente. A se demander comment une image peut subsister !

Notre courrier technique

par R.A. RAFFIN

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- **Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.**
- **Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.**
- **Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.**
- **Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).**
- **Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.**

RR – 11.10 : M. Claude LUQUET, 04 DIGNE :
1° désire des renseignements concernant un montage réducteur de tension continue 24 V → 12 V ;
2° s'étonne de la difficulté rencontrée pour se procurer des composants à l'unité (transistors et circuits intégrés notamment) et s'insurge contre les prix pratiqués par certains revendeurs ;
3° nous entretient des moteurs utilisés en électroménager.

1° Comme réducteur de tension 24 V → 12 V, le montage publié à la page 91, réponse RR-09.01-F, de notre numéro 1734 (novembre 1986) convient parfaitement ; veuillez vous y reporter. Dans votre cas, c'est-à-dire pour 10 A, employez cinq transistors Q2 type 2N3055 en parallèle sur radiateur.

2° Nous avons déjà répondu à une remarque similaire à la vôtre ; veuillez vous reporter à la page 106 de notre numéro 1712 (réponse RR-11.02).

3° Pour les moteurs utilisés en électroménager, il n'y a pas de règle définitivement établie ; cela dépend le plus souvent de la puissance demandée. Pour les puissances importantes (aspirateurs, grosses perceuses), il s'agit généralement d'un moteur à induction avec démarrage par condensateur, soit deux pôles, soit quatre pôles ; pour les petites puissances (moulins à café, petites perceuses), il s'agit généralement d'un moteur universel à collecteur et balais. Il faut démonter et voir... !!

RR – 11.11-F : M. Daniel DECOMBLE, 61 ARGENTAN désire prendre connaissance des caractéristiques essentielles, des correspondances et des brochages des transistors japonais C 1124, A 817, A 872 et C 1400.

Voici les renseignements demandés (caractéristiques essentielles ***maximales****) :*

C 1124 : *Transistor silicium NPN ; 140 V ; 1 A ; 7,9 W.*
Correspondances : BF 380 – BD 232 – BD 410.

A 817 : *PNP silicium ; 70 V ; 750 mA ; 0,6 W.*
Correspondances : BC 490 – BC 528 – BC 640 – 2N2906 ou 2907.

A 872 : *PNP silicium ; 120 V ; 50 mA ; 0,2 W.*
Correspondants : BF 397 ou 398 – BF 423 – BFW 43 – 2N3497 – 2N3930.

C 1400 : *NPN silicium ; 100 V ; 50 mA ; 100 MHz.*
Correspondants : BC 285 – BC 314 – BF 297 – BFR 86 – BFT 57.

Brochages : Voir figure RR-11.11.

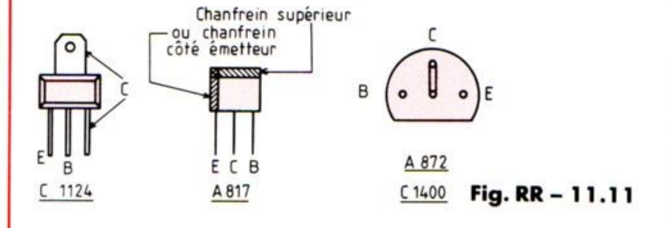


Fig. RR – 11.11

RR – 11.12 : M. René POMMERET, 44 REZE :
1° nous demande conseil vis-à-vis de certains montages permettant d'obtenir une audition stéréophonique à partir d'une « source » monophonique ;
2° nous entretient de certains circuits intégrés amplificateurs opérationnels.

1° Pour les montages stéréophoniseurs dont vous nous entretenez, nous vous prions de bien vouloir vous reporter à nos revues suivantes :

Haut-Parleur *nº 1727 (p. 158) ;*
Electronique Pratique *nº 97.*
Nous attirons cependant votre attention sur le fait qu'il ne peut s'agir que de pseudostéréophonie, et non pas de vraie stéréophonie... cela se conçoit aisément ! Une oreille musicale exercée ne s'y trompe pas... Mais enfin, c'est peut-être mieux que la simple monophonie !
2º La plupart des amplificateurs opérationnels récents peuvent s'utiliser tout aussi bien en alimentation symétrique qu'en alimentation asymétrique.
Des types à JFET d'entrée sont caractéristiques par leur faible niveau de bruit ; c'est le cas par exemple des TL 072 et TL 074. Ces types ont un temps de montée (SR) de l'ordre de 13 V/µs. Le taux de réjection en mode commun (CMR) est au maximum de 86 dB ; nous n'avons cependant trouvé aucun type pour lequel il soit supérieur à 100.

RR – 11.13 : M. Guy MONTAGNON, 07 PRIVAS, nous demande :
1º des renseignements sur un montage décrit dans notre nº 1624 ;
2º des schémas de générateurs de fréquences-étalons ;
3º les caractéristiques et brochages des circuits intégrés MC 3302 P, MC 1433 G, MC 1496, LM 358 et LM 3900 ;
4º comment se procurer les revues auxquelles nous renvoyons parfois le lecteur (si on ne les possède pas).

1º Le Haut-Parleur nº 1624 n'existe pas ! Nous pensons qu'il s'agit du montage de fréquencemètre décrit dans Electronique Pratique *nº 1624, page 78 (ancienne série).*
La résistance R_1 ***de l'alimentation*** *est de 560 Ω. La résistance R_1 citée dans la liste des composants (1,5 kΩ) se rapporte au fréquencemètre proprement dit.*
L'intensité ***maximale*** *susceptible d'être délivrée par une telle alimentation est de l'ordre de 500 mA ; au-delà, le transistor régulateur 2N 2905 A n'aurait pas une longue vie.*
*2º Un générateur de fréquences-étalons (20 Hz-10 MHz) a été décrit dans le numéro 37 d'*Electronique Pratique.
Un autre (1 Hz - 1 MHz) a été décrit dans le numéro 98 de cette même revue.
3º Concernant les circuits intégrés dont vous nous entretenez, nous vous prions de bien vouloir vous reporter aux revues indiquées ci-après.
MC 3302 P : Haut-Parleur *nº 1694 (p. 69/70).*
MC 1433 G : Haut-Parleur *nº 1635 (p. 118).*
MC 1496 : Haut-Parleur *nº 1683 (p. 122).*
LM 358 : Haut-Parleur *nº 1732 (p. 84/86).*
LM 3900 : Radio-Plans *nº 356 (p. 54)* - Haut-Parleur *nº 1465 (p. 94) et nº 1656 (p. 237).*
4º Pour vous procurer les revues que nous citons, veuillez les demander en écrivant aux Publications Radio-Electriques et Scientifiques, Service Vente, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.
Si certains numéros sont épuisés, on pourra vous proposer des photocopies des pages concernées.
Dans les deux cas, ce service vous fera connaître le montant de la somme à lui adresser compte tenu des numéros demandés ou du nombre de pages à photocopier.

RR – 11.14-F : M. Stéphane ROBIN, 75014 PARIS, nous demande :
1º les caractéristiques et les brochages des circuits intégrés 7406 N et 74 LS 05 ;
2º des renseignements sur les condensateurs (capacités, tensions).

1º ***7406 N :*** *Circuit intégrant 6 étages d'attaque inverseurs à collecteur ouvert pour 40 mA ; Vcc = 5 V (7 V max.). Brochage : voir figure RR-11.14.*
74 LS 05 : *Même type, mêmes caractéristiques et même brochage que le précédent, mais à consommation réduite.*
2º Les condensateurs sont identifiables, soit par un marquage en couleurs (codes normalisés ; voir un bouquin de dépannage quelconque tel que « Dépannage – Mise au Point – Amélioration des Téléviseurs » par exemple ; en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris), soit par un marquage en clair (exemple donné dans votre lettre). Dans votre exemple, il s'agit tout simplement de condensateurs de 100 nF (les lettres M et J faisant suite ne sont que des repères de fabrication).
Lorsqu'on précise la tension diélectrique d'un condensateur, cela veut dire qu'il ne faut pas prendre un modèle de tension inférieure ; mais un modèle avec tension supérieure est tout à fait possible, quoique généralement plus encombrant.

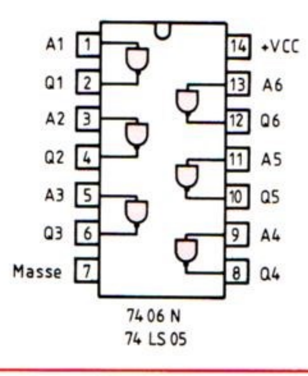


Fig. RR – 11.14

RR – 11.15 : M. André GERAULT, 42 ROANNE, se plaint de violentes perturbations sur son téléviseur provoquées par l'émetteur d'une radio locale privée situé non loin de son domicile.

Il est bien certain que vous n'êtes pas la seule victime de ces perturbations et que tout le voisinage doit en bénéficier !
Vous pouvez tenter d'intercaler un filtre « passe-haut » (ou « coupe-bas ») à l'arrivée de votre câble d'antenne (juste à l'entrée du téléviseur) ; cela existe en matériel commercial (marque « Portenseigne ») et, pour cela, vous pourriez consulter un installateur d'antenne de votre ville, ou votre radioélectricien habituel.
Dans le même ordre d'idée, vous pouvez aussi essayer d'intercaler un filtre « réjecteur de bande » à plusieurs cellules en demandant que les circuits de réjection soient accordés sur la fréquence de l'émetteur perturbateur (matériel commercial également).
Par ailleurs, il faut être certain que l'émetteur local en question n'a pas un rayonnement harmonique indésirable anormalement élevé. Vous pouvez signaler votre cas à la Direction régionale de T.D.F. dont vous dépendez (Lyon), organisme qui pourra procéder à des mesures.

RR – 11.16 : M. Bernard SAIGNOL, 19 TULLE :
1º nous entretient de puissances (amplificateurs, enceintes acoustiques, haut-parleurs) ;
2º recherche les schémas de récepteurs de radio datant de 1930 ;
3º demande la valeur d'un récepteur ancien de ce genre.

1º Nous ignorons quelle est la puissance BF de sortie de l'amplificateur dont vous nous entretenez. De toute façon, les enceintes acoustiques à utiliser conjointement doivent

présenter une puissance propre **au moins égale** à la puissance de sortie de l'amplificateur, et même de préférence un peu **supérieure** pour avoir une certaine marge de sécurité.
Il n'est plus rentable de faire réparer un haut-parleur dont la bobine est coupée (main-d'œuvre trop chère). Il faudrait changer la bobine et la membrane, plus le temps de travail, et il est alors moins onéreux d'acquérir un autre haut-parleur neuf identique.
2° Il y a belle lurette que les plans ou schémas des récepteurs à lampes ont disparu de la circulation... même auprès de leurs propres constructeurs ! De toute façon, nous n'avons pas les schémas des récepteurs C7 et C9 Ducretet (1930) dont vous nous entretenez.
3° L'estimation d'un tel récepteur est difficile à faire. Intrinsèquement, cela ne « vaut plus un clou » !! Par contre, pour une personne souhaitant faire un petit musée des ancêtres de la radio, il peut valoir une certaine somme... du montant de la nécessité ou de l'envie !

RR – 11.17 : M. Hervé COLOMBET, 55 BAR-LE-DUC, nous entretient :
1° de la connexion d'un micro-ordinateur sur un téléviseur récent ;
2° des prises dites « péritel » ;
3° nous demande des schémas d'interrupteurs électriques à touches à effleurement.

1° Si votre micro-ordinateur est muni d'une **sortie** « péritel », il n'y a aucune raison pour qu'il ne puisse pas être relié à un téléviseur muni d'une entrée « péritel ». Mais nous ne savons pas si tel est le cas de ce micro-ordinateur dont nous ne possédons pas la notice technique d'emploi. De toute façon, même s'il ne dispose que d'une **sortie vidéo composite,** il y a toujours moyen d'établir une liaison convenable.
2° La prise « péritel » est obligatoire sur tous les téléviseurs depuis 1981 ; donc si votre téléviseur Grundig date d'avant 85 (mais d'après 81), il doit être muni d'une prise « péritel » normalisée et qui, par conséquent, doit convenir à tout décodeur « Canal Plus ».
3° Nous vous suggérons de vous reporter aux articles suivants :
Interrupteur à effleurement : Electronique Pratique n° 9 et n° 24.
Commande à touche sensitive : Electronique Pratique n° 3.
Sélection et commutation par touches à effleurement : Haut-Parleur n° 1637, p. 270.
Touch-switch : Electronique Pratique n° 11.
Touches sensitives : Electronique Pratique n° 20.

RR – 11.19 : M. Robert PHILIPPON, 63 CLERMONT-FERRAND, souhaite que nous lui communiquions des schémas pour différents montages et nous demande conseil pour le calcul et la confection de bobinages de 1,5 mH pour une intensité de 1 A.

1° Egaliseur paramétrique BF :
Montages décrits les plus récents : Radio-Plans *n° 396 (p. 113) - 406 (p. 87) - 444 (p. 77).* Electronique Pratique *n° 45.*
Haut-Parleur *n° 1687 (p. 105).*
2° Préampli microphonique à volume constant :
a) Haut-Parleur *n° 1685 (p. 209) ; rectificatifs : n° 1690 (p. 120) et 1694 (p. 67).*
b) Haut-Parleur *n° 1710 (p. 129).*
3° Chronomètre digital :
Electronique Pratique *n° 24.*
Haut-Parleur *n° 1656 (p. 195) et n° 1693 (p. 169).*
4° Temporisateurs cycliques :
Radio-Plans *n°s 303 (p. 20) - 310 (p. 38) - 332 (p. 33).*
Haut-Parleur *n° 1517 (p. 190).*
5° Méthode de mesure de résistance d'une prise de terre :
Electronique Applications *n° 35 (p. 101).*
Radio-Plans *n° 447 (p. 54).*
6° Pour réaliser les bobines dont vous nous entretenez, il suffit d'appliquer la formule :

$$N = \sqrt{\frac{L}{A_L \times 10^{-6}}}$$

Pour une intensité de 1 A, comme on admet généralement 3 A par mm² pour le fil de cuivre émaillé, il vous faut donc prendre du fil d'un diamètre de 8/10 de mm.
Pour un circuit magnétique en ferrite doux 3 B8 de chez R.T.C. type RM 14 avec A_L = 1 000, et en appliquant la formule ci-dessus, pour L = 1,5 mH, on obtient :

$$N = \sqrt{\frac{1,5}{1\,000 \times 10^{-6}}}$$

= 38 tours.

RR – 11.18-F : M. François DUCLOS, 27 VERNON, désire connaître le brochage du circuit intégré NE 542 avec, si possible, un schéma d'utilisation en préamplificateur stéréo pour lecteur de cassette.

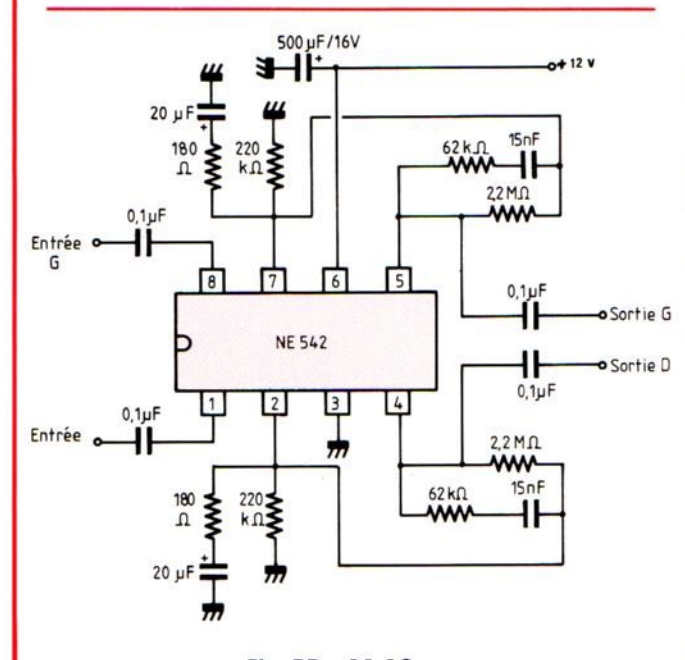


Fig. RR – 11.18

Veuillez prendre connaissance sur la figure RR-11.18 du brochage du circuit intégré NE 542 associé à un montage de préamplificateur stéréo (composants externes aux valeurs adéquates pour la correction dans le cas d'un lecteur de cassette).

RR – 12.01 : M. Gilbert FARISON, 12 MILLAU, nous demande :
1° Qu'appelle-t-on commutation lente sur une prise normalisée « péritel » ?
2° Où se procurer un ouvrage donnant les caractéristiques et brochages de tous les circuits intégrés (comme cela existait autrefois pour les lampes) ?
3° Des schémas de thermostats électroniques.

1° Ce que l'on appelle « commutation lente » consiste à appliquer une tension continue de l'ordre de + 12 V à la douille 8 de la « péritel » afin que les signaux extérieurs « son » et « vidéo » soient acceptés par le téléviseur.
Cette tension de commutation est généralement fournie par l'appareil connecté à la Péritel, qu'il s'agisse d'un décodeur Canal Plus, d'un décodeur Antiope, d'un micro-ordinateur, etc.

2° Il existe plusieurs dizaines de fabricants de circuits intégrés qui éditent chaque année plusieurs dizaines de manuels techniques se rapportant à leurs propres productions. Il est bien évident que tout cela ne peut pas être rassemblé et reproduit dans un seul et unique ouvrage.

3° De très nombreux montages de thermostats ont été décrits dans nos différentes publications ; voyez par exemple :
Electronique Pratique *n°s 26, 36, 51, 54, 88, 93, 105.*
Haut-Parleur *n°s 1651 (p. 261), 1691 (p. 98), 1717 (p. 90).*
Radio-Plans *n°s 404 (p. 29), 406 (p. 97), 427 (p. 87), 446 (p. 97).*

RR – 12.02 : M. Philippe DUTEL, 33 TALENCE :
1° nous entretient des méthodes de dépannage et des « signal tracer » ;
2° possède un radiorécepteur avec cassette dont la partie « radio » ne fonctionne plus et nous demande ce que nous en pensons ;
3° recherche des schémas d'alimentation pour réseau ferroviaire miniature permettant une traction variable avec un éclairage constant des accessoires.

*1° Il n'y a pas eu d'autres articles publiés du genre de celui de la page 107 du n° 73 d'*Electronique Pratique*. D'ailleurs, tout a été dit en ce qui concerne la recherche méthodique des pannes, section par section, étage par étage.*
Le signal-tracer existe sous diverses formes de conception ou de montage ; mais celui décrit dans le Haut-Parleur *n° 1733 convient parfaitement.*

2° Concernant votre radiocassette, nous n'en pensons rien ! Nous l'avons écrit maintes et maintes fois, n'étant pas devin nous ne pouvons formuler aucun diagnostic faute de pouvoir examiner l'appareil et procéder à des mesures systématiques. Si les cassettes fonctionnent, les parties « alimentation » et « amplification BF » ne sont pas en cause ; ce sont donc sur les autres sections de l'appareil que doivent porter vos recherches... C'est hélas tout ce que nous pouvons vous dire dans de telles conditions.

3° Nous n'avons publié qu'un seul montage d'alimentation pour réseau ferroviaire miniature (avec éclairage constant et traction variable) ; veuillez vous reporter à notre revue Radio-Plans *n° 397, page 44.*

RR – 12.03-F : M. Alix ROUSSET, 75006 PARIS :
1° souhaite connaître les caractéristiques et les brochages des circuits intégrés L 203 et TL 507 ;
2° recherche des schémas d'amplificateurs stéréo 2 × 40 W et d'un tuner AM-FM à affichage digital.

*1° Circuit intégré **L 203.***
Réseau de 7 transistors Darlington avec diodes de protection intégrées ; tension d'entrée max. = 30 V ; tension de sortie max. (collecteur-émetteur) = 50 V ; intensité de collecteur = 500 mA max. ; dissipation totale = 1,8 W.
*Circuit intégré **TL 507 :***
Convertisseur analogique-digital. Alimentation non régulée de 8 à 18 V sur Vcc 2 ou régulée de 3,5 à 6 V sur Vcc 1 ; puissance consommée sous 5 V = 25 mW ; sortie stabilisée à 5,5 V (≤ 1 mA) ; résolution = 7 bits.
Brochages : voir figure RR-12.03.
2° Vous pourriez prendre connaissance des schémas de montages d'amplificateurs BF 2 × 40 W dans les numéros 87 et 97 de notre revue Electronique Pratique.
Voyez également la description très détaillée de la chaîne HiFi 2 × 40 W faite dans les numéros 1684 à 1690 inclus du Haut-Parleur.
Un montage de tuner AM-FM à affichage digital et 9 stations préréglées a été décrit dans nos numéros 1671 (p. 81), 1675 (p. 163), 1676 (p. 147) et 1677 (p. 131).

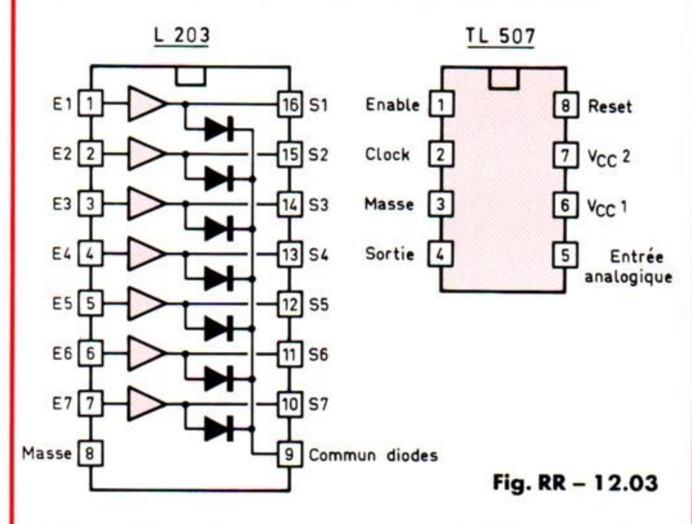


Fig. RR – 12.03

RR – 12.04 : M. Michel MUNOZ, 60 CREIL, nous écrit :
1° Voudriez-vous me communiquer les caractéristiques et le brochage du circuit intégré TMS 3450NL ?
2° Entre platine de lecture et entrée d'amplificateur, on parle souvent de capacitance et d'impédance ; pouvez-vous m'expliquer cela ?

1° Nous sommes désolés, mais le circuit intégré TMS 3450NL ne figure dans aucune des documentations à notre disposition.
Vu son immatriculation (TMS), il s'agit d'un composant de Texas Instruments ; de ce fait, vous devriez questionner directement cette société :
Texas Instruments France, 8-10, avenue Morane-Saulnier, B.P. 67, 78141 Vélizy-Villacoublay Cedex.
2° Entre platine et entrée ampli, la capacitance est la résistance apparente en courant alternatif présentée par la capacité dynamique d'entrée qui doit être aussi faible que possible (afin que ladite capacitance soit aussi grande que possible). Quant à l'impédance, c'est la résistance à une

fréquence donnée (souvent 1 000 Hz) ; néanmoins, du point de vue adaptation, on peut toujours relier une source d'impédance plus faible à une entrée d'impédance plus élevée (alors que l'inverse doit être rejeté).

RR – 12.05 : M. Gilles DECORAY, 82 MONTAUBAN :

1° nous demande des renseignements complémentaires au sujet du booster décrit dans notre n° 1712, page 87 ;

2° voudrait déparasiter tous les interrupteurs de son installation électrique qui produisent des craquements dans sa chaîne HiFi lors de chaque manœuvre.

1° Le TDA 4930 se présente sous forme d'un boîtier SIP 9, c'est-à-dire 9 broches en ligne numérotées de gauche à droite de 1 à 9, le détrompeur étant à gauche. En examinant les figures et la photo de la page 89, du numéro 1712, il est donc impossible de faire erreur.
Le cas échéant, voyez aussi notre numéro 1703, page 61.
Quant à la fourniture de ce composant, veuillez vous adresser à :
EREL, 6, rue Crozatier, 75012 PARIS.
Concernant ce montage, nous vous rappelons les valeurs des composants manquant dans la nomenclature :

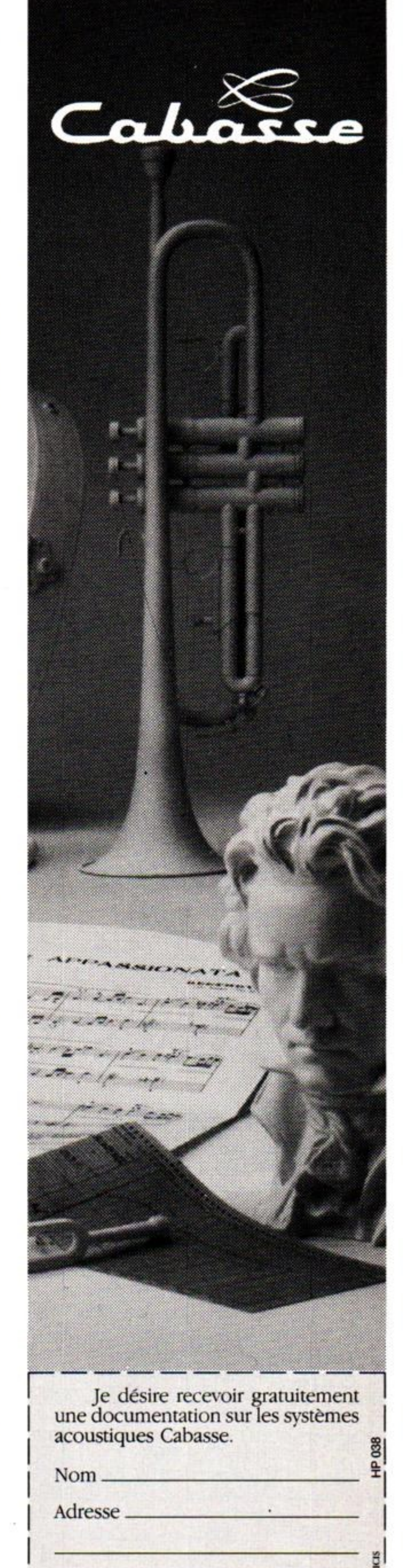
$C_7 = 1\,000\ \mu F/16\ V$; $C_8 = 100\ nF$; R_{13}, $R_{14} = 100\ k\Omega$;

2° Il serait fastidieux de vouloir déparasiter tous les interrupteurs de votre appartement... bien que parfois cela soit nécessaire !
Toutefois, il est certain dans votre cas que l'étage d'entrée (ou les étages d'entrées) de votre chaîne HiFi « détecte » tout ce qui se présente (!), les parasites radioélectriques, ou électriques, et le reste !
Ce problème ayant déjà été soulevé à maintes reprises, nous vous prions de bien vouloir vous reporter à notre numéro 1738, page 118, réponse RR-01.02.

RR – 12.06-F : M. Pascal MONDON, 74 ANNECY :

1° nous demande les caractéristiques et le brochage du tube cathodique DG 10-3 ;

2° a construit sans succès deux montages d'alimentation de secours et nous demande conseil (l'accumulateur se décharge).



1° Voici les caractéristiques du tube cathodique DG 10-3 : Chauffage 4 V – 0,55 A ; Va2 = 1 000 V ; Va1 = 200 à 340 V (concentration) ; Vg = – 18 à – 46 V (pour extinction). Sensibilités : N^1 = 0,65 mm/V ; N^2 = 0,57 mm/V. Brochage : voir figure RR-12.06.

Néanmoins, nous ne vous encourageons pas à construire un oscilloscope avec un tube cathodique aussi ancien (environ début des années 50)... Etes-vous certain qu'il est encore bon ? (dégagement gazeux interne ; cela arrive souvent !). En outre, il n'est plus fabriqué ; donc, en cas de panne, vous ne pourriez pas vous en procurer un autre !

2° Le fait que vous ayez expérimenté deux montages d'alimentation de secours différents (Haut-Parleur n° 1691 et Electronique Pratique n° 61) sans succès, et de plus présentant les mêmes défauts, nous paraît énorme !

Avec les diodes d'aiguillage, une décharge intempestive de l'accumulateur est à exclure. Donc, ces diodes sont-elles en bon état ? Ne présentent-elles pas un courant inverse anormal ?

Si tout est bien de ce côté, il ne subsiste que deux possibilités :

a) Ou bien l'accumulateur est défectueux.

b) Ou bien la tension continue appliquée est insuffisante... et nous avons un doute sur ce point ! En effet, vous dites que l'alimentation délivre 5 V et vous nous parlez de 5 accus de 1,2 V (soit 6 V)... Or, on ne peut pas alimenter et recharger un accu de 6 V avec une tension de 5 V, cela va sans dire !

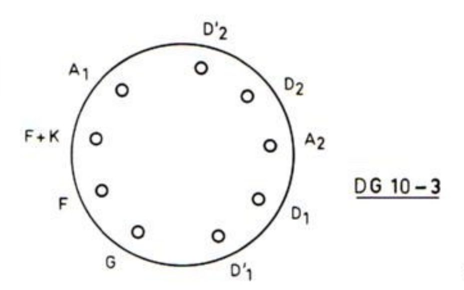


Fig. RR – 12.06

RR – 12.07 : M. Roland JAYOL, 93 ST-DENIS :
1° recherche des schémas pour la reproduction des circuits imprimés sur plaques photosensibles ;
2° rencontre des difficultés pour la mise au point d'une antenne verticale 27 MHz (T.O.S. anormalement élevé)... à moins que le TOS-mètre soit en cause ?

1° Nous pouvons vous indiquer les articles suivants :

– Reproduction des circuits imprimés sur plaques sensibilisées : Electronique Pratique n° 3.

– Reproduction des circuits imprimés par photographie : Electronique Pratique n° 66 – Radio-Plans n° 313 (p. 62), 334 (p. 26).

– Comment insoler les circuits imprimés : Radio-Plans n° 355 (p. 92).

– Ensemble de photogravure à ultraviolets : Radio-Plans n° 417 (p. 83).

2° Antenne et T.O.S.

a) Tout peut jouer sur le T.O.S., mais il ne faut pas faire n'importe quoi, n'importe comment. Il faut procéder par ordre. D'abord mesurer la fréquence de résonance de l'antenne pour la bande considérée en agissant sur la longueur du fouet ; après quoi, **sous aucun prétexte,** il ne faut revenir sur ce point. Ensuite, on mesure le T.O.S. et on cherche à le faire voisin de l'unité en agissant sur le couplage à la base (matchage)... et surtout sur le plan de sol (trop souvent insuffisant, incorrect, voire inexistant !). Pour plus de détails, lisez notre article publié dans le n° 1668, pages 165 à 167... et vous comprendrez qu'agir sur la longueur du fouet ou la longueur du coaxial est une hérésie pour amener le T.O.S. à 1 ; certes, c'est une solution, mais on peut aboutir à une antenne qui a un T.O.S. de 1 et qui ne rayonne pas, ou mal !

b) Ce que vous avez fait à votre TOS-mètre est tout à fait valable et c'est ce que l'on doit toujours faire : rechercher une parfaite symétrie, un parfait équilibre, de TOUT. Dans vos essais, peu importe s'il indique 1,3 ou 1,5, voire 2 ! Cela peut provenir des résistances plus ou moins « selfiques », de capacités de fuite dans la charge, etc. Le principal est que l'indication soit exactement **la même** dans chaque mesure **dans les deux sens** de branchement. Ensuite, en utilisation normale sur une antenne, vous pourrez être certain de la parfaite valeur de son indication.

RR – 12.08 : M. René DESSEIGNE, 62 CALAIS, nous demande :
1° comment procéder pour mesurer avec précision l'amplitude des signaux vidéo dans un montage ;
2° quelle intensité doit-on prévoir pour la charge permanente d'une batterie de secours de 12 V.

1° Pour mesurer les niveaux d'un signal vidéo, il n'est qu'un seul appareil : l'oscilloscope (l'appareil devant évidemment comporter un générateur d'amplitude **de référence** – 1 V, par exemple – pour la déviation verticale).

En effet, les signaux vidéo et de synchro n'ont rien à voir avec la sinusoïde pure, si bien que tous les multimètres, électroniques ou autres, quels qu'ils soient, ne peuvent donner que des indications fausses.

2° Vous ne nous dites rien hélas des caractéristiques de votre batterie d'accumulateurs. De toute façon, pour une charge **normale** en 10 ou 20 heures, on admet une intensité de charge égale au 1/10 de la capacité en ampères/heure. Ainsi, pour une batterie de 10 Ah, on déterminera une intensité de charge de 1 A.

Dans le cas d'une charge **permanente,** cette intensité doit être au maximum la moitié de ce qui vient d'être dit. Donc, dans notre exemple, cela serait un maximum de 0,5 A.

RR – 12.10 : M. Alain GANIER, 46 CAHORS :
1° recherche un circuit intégré type LD 501 P fabriqué par « Linear Technology » et nous demande où il pourrait se le procurer ;
2° aimerait avoir notre avis sur les installations stéréophoniques, gauche-droite, avant-arrière, croisées, etc. (!) proposées par certains vendeurs...

1° Nous pensons que vous pourriez vous adresser aux importateurs de « Linear Technology », à savoir :
Scientech, 11, rue Ferdinand-Buisson, 75016 Paris ou Tekelec-Airtronic, Cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, B.P. 2, 92315 Sèvres Cedex.

2° Lorsque vous assistez à un concert, l'orchestre est devant vous, sur scène... Vous n'êtes pas assis au milieu des musiciens, et c'est tant mieux ! En conséquence, dans la salle de concert, vous n'entendrez jamais une séquence de violons, de trompettes (ou autres) intervenant derrière vous à droite ou gauche !!! C'est la raison pour laquelle nous sommes résolument opposés à toutes ces magouilles d'ambiophonie, de quadriphonie, de stéréo croisée, et autres « guignoleries » qui frisent le délire, qui franchement n'ont plus réellement rien à voir avec la réalité, avec une audition vraie. Hélas, tous les goûts sont dans la nature, mais cela fait qu'on aboutit finalement à n'importe quoi... A moins qu'il ne s'agisse de « trucs » pour vendre du matériel ! Mais nous ne cherchons cependant pas à imposer notre point de vue...